CULTURE AND COMMUNICATIONS

Key elements of Canada's economic future

Brief submitted by
The Honourable Francis Fox
Minister of Communications
To The Royal Commission on The Economic
Union and Development Prospects for Canada

Montreal, Quebec
November 3, 1983

© Minister of Supply and Services Canada 1983

Cat. No. Co 52-5/1983

ISBN 0-662-52782-8

Contents

1.	Introduction	1
2.	The Technology	3
3.	Telecommunications	6
4.	Information Technology Equipment	11
5.	Culture	12
6.	socio-economic	16
7.	Conclusion	19
	Footnotes	23
	Appendix, Selected Statistics	25

The terms of reference establishing the Royal Commission on the Economic Union and Development Prospects for Canada speak of 'realizing Canada's potential and securing sustained economic and social progress'. This brief starts from the assumption that economic and social progress cannot be realized independently of each other and that any successful economic strategy must be developed in the context of the culture of the country as a whole. Indeed, it suggests very strongly that cultural issues are in many ways central to future growth, not simply in the area of communications but with respect to the performance of the economy as a whole. In this sense the brief argues that we must approach culture and technology together, since both are critical components of future industrial success.

1. Introduction

More specifically, the terms of reference lay particular stress on examining, among other things:

- trends in labour market developments and conditions;
- capital requirements and the cost structure in a highly competitive, technologically sophisticated and interdependent world environment; and
- trends in productivity, standards of living and social progress.

Recently a major debate has begun both internationally and domestically about the nature of the relationship among these issues, with particular attention to the impact of information technology on employment and productivity.[1] Beginning in the late 1970s, a number of official and academic reports began to appear suggesting that the new information technologies would result in profound improvements in the productivity of all sectors of the economy. Many commentators felt that they represented the key to future industrial growth, since they represented the new 'heartland' technology. As a distinguished British economist put it, heartland technologies are:

> ... those which can give leverage over the system as a whole and raise its level of performance. Steam power and electric power were such key technologies in their time. Today electronic information technology represents this "heartland" technology... . The capacity to handle, process, store and transmit information is now the critical technology for advanced industrial countries both for industry and for service.[2]

Certainly a number of Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) countries are sufficiently convinced of the importance of these technologies that they have invested large sums in their development and dissemination. The Japanese, for example, have focussed on computers and manufacturing automation technologies as two of their highest priorities for the 1980s. Similarly the French Eighth Economic Plan for the period 1980-84 makes the improvement of their domestic manufacturing capacity through the application of information technology its highest priority. The Minister of Research and Technology plans to spend no less then $555 million on electronic components alone by 1984 and the equivalent of $5.7 billion on telecommunications.[3] These developments are not, however, unique. Parallel expenditures are being made in many West European countries, including the United Kingdom, Germany, Holland and Sweden.

At the same time, concerns have been expressed that the productivity gains associated with these technologies may prove so great that they will result in unacceptably high levels of unemployment and profound changes in skill requirements. Warnings about the potential job consequences have been issued by a variety of organizations, ranging from the (OECD) on the one hand through offical government commissions, independent research institutes, trade unions and academics. In fact the literature on this issue has become so voluminous over the last few years as to constitute practically a sub-discipline in its own right.[4]

In Canada, although the debate has begun, it has been neither as sustained nor as wide ranging as the discussion in Europe. Perhaps the most active student of the subject outside the Department of Communications has been the Science Council. In their most recent report on the issue, Planning Now for an Information Society: Tomorrow is Too Late they make the same general points: that information technology is a 'transformative technology, a technology which gives impetus to fundamental changes in human thought and action'. They suggest that its impact on industrial performance and subsequently on employment will be equally dramatic. For these reasons the council urged a major public review and discussion of the technologies which will 'radically transform Canadian and world society'.[5]

This brief seeks to examine the implications of these technologies from two fairly distinct perspectives:

- their relationship to Canada's communications services and equipment industries; and

- their relationship to the development of arts and culture.

The reasons for this are partly a function of departmental concerns, but derive more fundamentally from a growing conviction that it is important not to set economic questions within too narrow a focus. Increasingly we are coming to understand that any policy which fails to take adequate account of the cultural dimension will result in a weakening of our capacity to respond to the changing circumstances of international industrial competition. In this sense, the brief attempts to look at the role of communications and culture in economic development more generally.

2. The Technology

The basis of information technology is the integration of two earlier technologies into a single, unified technology. These two earlier technologies are: telecommunications and computers.

To take telecommunications first, it is important to note that this is a relatively old industry, which predates the invention of the internal combustion engine. It is also an industry in which Canada has historically been a world leader. This is true of all aspects of the industry, including telephony, data transmission, cable, switching, microwave, satellites and broadcasting. As a result, Canada has a very strong tradition of excellence in the area, which constitutes a major national asset and one which increasingly represents a significant international trading advantage.

The other major industry is computers. This is a relatively new technology, whose first commercial products did not appear until the early 1950s. It is not an area where Canada has been as strong as it has in telecommunications. Rather the industry has been dominated both in Canada and abroad by the giant U.S. corporation, IBM. There is no reason to suppose this will change significantly in the future, although it is likely the Japanese will become increasingly important players as a result of the national commitment they have made to the development of a Fifth Generation Computer.

In a scientific sense the integration of these technologies results from a pair of related developments. First, telecommunications and computers are beginning to speak the same language: digital. Digital is a simple binary language measured in 'bits' (a term that originated in telecommunications, not computer science). Every kind of information, no matter what its source or nature, can be encoded in digital form. This means that in principle all information can be transformed into machine language, transmitted over long distances without loss of fidelity, processed into new forms and translated back into pictures, text or numbers for human use.

Second, the physical integration of telecommunications and computers has been facilitated by the development of integrated circuits, the famous micro-chips. These permit computer power to be distributed throughout telecommunications networks. Beyond this, micro-chip technology is extremely inexpensive, very small, highly reliable and extraordinarily powerful. The net effect is to make information technology portable and nearly invisible, allowing it to be applied in an extraordinarily wide variety of situations. This is the key to its pervasiveness.

The extent to which telecommunications and computing have effectively merged into a single technology is reflected in the difficulties that have been confronting regulators over the last few years. In the United States, for example, telephone companies were traditionally restricted from engaging in data processing - which they still are in Canada - and computer companies were not allowed into telecommunications. As a result of the Second Computer Inquiry, however, the U.S. Federal Communications Commission effectively abandoned the distinction. In the words of its chairman, Charles D. Ferris:

> In that world (1966), a line between communications and data processing was defensible. The advent of distributed data processing made these rules obsolete. The new "smart" terminals are both data processors and communications devices... . The realities of the marketplace and the likely evolution of technology simply do not support such a distinction.[6]

At a more conceptual level, the important thing about information technology is not so much that it uses and processes information, - which it does in abundance - but that it is fundamentally a control technology. This has led to a confusion about the importance of the technology and the nature of its impact, with much effort focussed on the emergence of 'information economies', 'information societies', and such like. But in fact information stands in relation to the real agent of technological change in much the same way as smoke to fire or dust to a sandstorm: it is an index, or superficial manifestation, of a deeper phenomenon. If we are to understand the nature of the new information technologies it is necessary to focus less on their content and more on their function (i.e. the regulation - in the cybernetic sense of the term - of systems, or in other words control).

Once information technology is understood in this way, the nature of its impact on productivity becomes much clearer. As well, its potential consequences for employment can be appreciated, since it becomes apparent that its function is precisely to substitute machines for human intelligence and judgement in limited domains of industrial activity where control takes an essentially repetitive character.

During the last decade these effects have become particularly clear in a new generation of equipment that has come on to the market and which is based on the complete integration of computers and communications. Broadly speaking, this equipment falls into two general categories:

- office equipment, including wordprocessors, which are rapidly evolving into network ports that will allow full access to all textual tranformations, including electronic mail, electronic filing, access to data-bases, and so on. This equipment is central to the automation of the office and particularly important to Canada since it is largely a service economy (i.e. 62% of GDP); and

- robots and distributed process controls. These are the key to the automation of traditional manufacturing and industrial processes. One of the clear consequences of their adoption will not only be to reduce the requirements for labour, but also to permit manufacturers to move away from mass production to more specialized and made-to-measure production.

It is these systems and products that constitute the primary technological basis for improved industrial performance.

The extent to which Canada will be able to profit from these technologies will in large measure be a function of the speed with which industry can adopt them. This is a particularly important issue for Canada. As the Economic Council's recent report on Technology, Trade and Income Growth (The Bottom Line) put it:

> "Our general finding is that new technology [generally, not just information technology] diffuses slowly into Canada from other countries. It also diffuses slowly from firm to firm and region to region within the country... . Although there are some exceptions, case studies show that often the process of diffusion of technical change into and throughout Canada occurs more slowly than in other western developed nations, and not only in the manufacturing sector but in the service sector as well."[7]

As far as information technology in particular is concerned, there appear to be a number of key factors affecting its development and diffusion. These include:

- the R&D effort invested in developing new technologies and opportunities;

- the quality of the telecommunications infrastructure and its equipment, which is a necessary pre-condition for the utilization of the new technologies;

- the accessibility of Canadian industry to advanced information technology equipment, including advice as to its application, and the strength of the domestic manufacturers in the area;

- the availability of the right kinds of skilled manpower; and

- the character of the economic and artistic culture and the extent to which it supports innovation.

These issues are dealt with in some detail in the rest of the brief, along with the more general impact of information technology on Canadian social and industrial life.

3. Telecommunications

Terms such as 'automation' and 'robotics' tend to evoke images of automobile factories, usually associated with recent developments in Japan. In fact, the telecommunication services industry was the first industry anywhere to be extensively automated. Control functions which were originally performed by human operators were taken over by generations of successively more sophisticated switching machines. The modern telecommunications system has machine intelligence built into it at many levels; without integrated micro-processor logic circuits, nothing like the high levels of performance and reliability that we are accustomed to could be achieved. Throughout this process, the industry achieved an unparalled degree of 'user-friendliness'. Today an ordinary telephone set will open the doors to the largest, most complex system ever designed - the global telephone network - and a simple set of instructions will guide the user, often without any human intervention at all, anywhere on the face of the earth.

At the same time, the telecommunications industry is very large. When one includes telephones, data transmission, satellites, cable and mobile radio, the industry generates operating revenues of $7.8 billion per year and employs more than 125,000 people. This represents about 3% of GDP and makes it far and away the largest high technology employer.

It is also an area of significant capital investment and growth. In 1982, for example, Bell Canada, representing about two thirds of the Canadian system (6 million subscribers and 9 million phones), invested $1.4 billion in its network. North American investment totaled about $27 billion US and estimated world construction was $77 billion. In addition, telecommunications shares with data processing equipment the distinction of being the fastest growing sector of the world market for finished products. Projections indicate that output will continue to grow, doubling by the year 2000.[8] By any standards, telecommunications is a very big business.

Beyond its sheer size, however, it is also a critically important industry for the Canadian economy. This is true in a number of respects.

- It provides the central nervous system of the country, which is the key piece of infrastructure for future business development. The quality of the networks is a pre-condition for the development of advanced information technologies and their application in other areas of the economy, and it is beginning to become clear that information based firms will not locate in areas where the networks are not first class.

- The telecommunications equipment industry is also one of the few non-resource based industries where Canada has a strong and successful export orientation. Northern Telecom, for example, now has sales of over $3 billion worldwide and can be said to rival all but the giants in the field (notably ITT, Western Electric and Siemens).

- It is also the most innovative industry in the country and the key to Canada's overall performance in information technology. Bell Northern Research is by far the largest single research complex in the country. Taken together with Microtel Pacific, the Department of Communications Research Centre, plus the many smaller establishments, it accounts for more than 30% of all the manufacturing related R&D in the country.

Apart from these features, it is worth noting that the telecommunications industry is one of the most productive in the country. Examination of its performance over the last decade shows that the output per employee has increased steadily on a year by year basis. It is probably not going too far to say that telecommunications is the best available example of the productivity gains associated with the use of information technology.

The reasons for the success of the telecommunications industry are worth looking at in some detail, both for their own sake but also to gain some insight into the problems that could arise in the future. The first point to note is that Northern Telecom only exists as a major Canadian company because of decisions taken by the American government. In 1956 a consent decree between AT&T and the U.S. Department of Justice forced Western Electric, the principal manufacturer of telecommunications equipment in the United States to divest itself of its Canadian subsidiary, Northern Electric. By 1970 the separation was complete with the termination of the technology agreement with Western Electrics resulting in a potentially important Canadian presence in the field, since Northern Telecom inherited the very considerable technological knowledge of its parent.

The second key point is that in 1971 Northern Telecom decided to establish a separate R&D organization to develop new products, Bell Northern Research. At the same time, it decided to make a major resource commitment to the new organization. This was only possible, however, because of the third major factor underlying Bell/Northern Telecom's success: the fact that they enjoyed unrestricted access to a captive monopoly market.

The monopoly in telecommunications derives from the earliest days of telephony when it was realized that a host of competing companies made little economic or practical sense. But as a result of the monopoly, it became possible for Northern Telecom to amortize its R&D costs over a secure base. The development of the digital switch since 1976, for example, will cost $270 million. With its assured Canadian market, it was possible to sustain these costs and bring the switch into operation very quickly. This in turn paved the way for penetration of the switch into the United States, to the point where Northern is now the world's largest producer of fully digital switching systems.

Recently pressures have begun to develop both domestically and internationally to increase the overall level of competition in the industry and open up the Bell/Northern monopoly. These pressures derive from a couple of general sources.

- As we noted earlier, the technology has been evolving in such a way that it is increasingly difficult for regulators to distinguish various types of activities. The problem of separating telecommunications and data processing is only the first of these issues. With the emergence of teletext and videotex, the distinction between common carriers and broadcasters becomes blurred. Similarly alternative transmission technologies of fibre optics and switched cable call into question distinctions among different services. Collectively these changes, among others, are creating a situation where it is harder and harder to draw the line between competitive and monopoly operations.

- At the same time the de-regulation of AT&T in the United States is creating pressures for Canada to move in the same direction. In essence, what has happened is that the Americans have opened up long distance and business services to competition. Inevitably this will reduce costs in these areas because rates for them were traditionally kept high to subsidize domestic subscribers. When this happens, it will provide American firms - particularly those heavily dependent on telecommunications - with a significant cost advantage and tempt Canadian business to route its traffic through the United States.

For these reasons the question of competition will inevitably come to dominate the policy agenda in the area of telecommunications over the next few years.

The issue of competition is not, however, entirely new in Canada. Over the last five or six years, the government and the CRTC have increased competition in the area of terminals, allowed CNCP to interconnect its long haul data services with Bell's local switches and are in the process of creating a duopoly in cellular mobile radio. But these changes amount to little more than nibbling at the margins of the telephone companies' monopolies. Where the real challenges will come is in determining a policy for long distance voice traffic and business services.

These issues go to the very heart of the structure of the industry and raise some extremely difficult political and economic questions. Among other things, a policy of increased competition would inevitably have to take into account the following considerations:

- The pattern of cross subsidies between local and long distance rates and residential and business rates in Canada is - like those in the United States - extremely skewed in favour of local residential service. This means that if competition is encouraged in long distance and business services, the costs of residential telephone services will certainly rise and would, if all services were put on a full cost basis, rise significantly. This is an issue which will affect everyone in the country, on which everyone will have a view and which involves the reallocation of billions of dollars within the system.

- The Canadian telecommunications system does not fall within a single jurisdiction. Although the majority of the system, in terms of revenues, is under federal regulation, significant parts of it are provincially regulated, and in some cases, provincially owned. The major telephone companies in all provinces except Ontario, Quebec and British Columbia are provincially regulated, and in the case of Alberta, Saskatchewan and Manitoba are provincially owned. Unless we are careful, the danger arises that if one province is more restrictive than another with respect to competition issues, it could adversely affect firms - and particularly information technology firms - with respect to their location decisions. This would be unfortunate because one of the great potentials of telecommunications is that it can reduce the importance of distance and makes it possible for companies to locate anywhere and still be plugged into the most advanced networks, thereby eliminating one of the key disadvantages traditionally experienced by the poorer regions in attempting to attract industry.

- Finally, it is worth noting that the players involved in this issue are all enormous. Bell Canada has assets of $12 billion making it the second largest company in Canada; Alberta Government Telephone controls over $2 billion which makes it as large as Ford Canada Ltd., MacMillan Bloedel or Cominco; and even a relatively small company by industry standards like New Brunswick Telephone and Telegraph is still worth $422 million, making it larger than Westinghouse Canada and almost as big as Hawker Siddeley.

There is little doubt that competition policy will be one of the major topics facing the government in this area over the next few years. Given the size and complexity of the issues, the potential for federal-provincial tension and the raw politics involved, the resolution of this question will probably be as difficult in its own way as the debate over the Crow.

4. Information Technology Equipment

When one moves to a consideration of the equipment that attaches to the telecommunications infrastructure - telephones, computers, word processors and distributed process controls - the issues change dramatically. Unlike the telecommunications industry, Canadian equipment manufacturers do not enjoy a protected domestic market. To the contrary, the market for these products is international in scope and subject to the most intense competition.

Unfortunately, with the exception of telephones, Canada has not done as well in producing terminals and other equipment as it has in telecommunications. Our trade deficit in the area is large and has been increasing steadily over the last ten years. At the present time it stands at $1.6 billion, the greatest part of which is made up of trade in computers.

There is no simple solution to these problems. Even if tariffs were possible they would be undesirable, since it is essential that Canadian companies have access to the most advanced equipment in the world if they are to compete successfully. As well, it is exceptionally difficult to build domestic industries in many of these areas because the entry costs are so high. To take computers as an example, the next generation of technology - the so-called Fifth Generation - is currently consuming enormous resources in R&D alone. For their part the Japanese are investing $500 million, while it appears the U.S. government alone will be putting up $137 million this year.[9] There is no way Canada can compete in this game.

Some Canadian companies have, however, succeeded both domestically and internationally in producing advanced equipment. Among others, Mitel has produced an excellent line of switches, AES is doing very well in word processing equipment, as is Micom, and firms like Norpak are world leaders in Telidon technology. There appear to be four key reasons for their success:

- they all made significant investments in R&D, resulting in highly innovative products that incorporated features not available anywhere else;
- their strategies were market driven and emphasized the exploitation of 'niches', rather than attempting to take on whole ranges of products or the basic lines of the giants;
- they made link-ups with world-wide distribution facilities to ensure their products were readily available; and
- their management was very aggressive, export oriented and prepared to take risks.

The issue for the government is how best to encourage these characteristics in firms. For its part, the Department of Communications has tried to assist by creating seedbeds where companies can develop new approaches through its Office Communications Systems program; it has transferred technology from its laboratories - most notably Telidon - to industry; it is now in the process of determining whether the Communications Research Centre can be made more sensitive and relevant to the needs of industry by transforming it into a not-for-profit research corporation; and has recently announced the establishment of a new research centre in Montreal for the study of office automation.

More generally, it will be important for the government to re-think its approach to industrial support in this area. Traditionally decisions on government assistance for the manufacturing sector have involved the provision of financial aid based on the number of jobs created and the region involved. However, it is questionable whether this approach will work for technology based industries. Issues about the number of jobs created may be less relevant, and it may be important to look not only at financial support, but also the creation of seedbeds, the use of procurement, the sharing of human resources and the development of joint government-industry partnerships for marketing purposes (as DOC has done with SPAR). In other words, the development of a strong and vigorous domestic information industry may require a new definition of the role of the government and the nature of its partnership with the private sector.

But beyond these specific issues, it is essential that the government develop and maintain a climate that encourages risk taking and innovation. This topic is discussed briefly at the end of this paper, but it is obviously an issue which goes well beyond the scope of the Communications portfolio and includes considerations about the macro-economic and industrial environment. In fact the whole subject of how the government should approach its role vis-à-vis small, innovative companies - particularly in the area of information technology - is a matter to which the Royal Commission on the Economic Union may want to pay special attention.

5. Culture

Although not generally recognized, arts and cultural activities may have as much to contribute to economic performance as information technology. The reasons for this have been addressed by John Kenneth Galbraith, who has suggested that:

> ... we must cease to suppose that science and resulting technological achievement are the only edge of industrial advance. Beyond science and engineering is the artist; willingly or unwillingly, he or she is vital for industrial progress in the modern industrial world.

> The basic point is a simple one, and it applies to the widest range of industrial products: after things work well, people want them to look well. After utility comes design. And design depends not alone on the availability of artists; it invokes depth and quality of the whole artistic tradition. It is on this that industrial success comes to depend.
>
> Proof is wonderfully evident once we learn to look for it. One of the miracles of modern industrial achievement has been Italy. Since the war Italy has gone from one public disaster to another with one of the highest rates of economic growth of any country in the western industrial world. No one has cited in explanation the superiority of Italian engineering or science. Or of industrial management. Or the precision of Italian government policy and administration. Or the discipline and cooperativeness of the Italian unions and labour force.
>
> ... The Italian case is only the most vivid. The industries of Paris, New York and London - textile and furniture design, building construction, dress manufacture, advertising, film-making and theatre - all survive in these otherwise economically inhospitable surroundings because of their juxtaposition to the arts. And there is ample indication that they survive better in consequence - are less vulnerable both to the competition of the new lands and the devastation of modern economic policy - than the solid industrial establishments of traditional economic achievement: the steel mills, automobile factories and coal mines. It has been little noticed that in the older industrial countries those industries and cities that best survive are those that co-exist with a strong artistic tradition..."[10]

In the Canadian context this seems to have been recognized at least indirectly by many employers. Statistics from the 1971 and 1981 Census show that in the previous ten-year period the number of people working in cultural occupations (i.e. painters, designers, photographers, decorators, writers, etc.) doubled, not only in the cultural industries per se, but also in all other industrial sectors. This compares with a growth rate of 30% for all occupations over the same period and suggests that arts related activities are seen as increasingly important to overall economic performance.

These figures also reflect the growth that has taken place in the cultural industries themselves. During the same ten-year period between 1971 and 1981, the operating revenues of the firms in publishing, film, videotape production and broadcasting, grew significantly faster than Gross Domestic Product. According to Statistics Canada data, the total contribution to GDP in 1981 of the cultural sector, as defined here, exceeded $2.7 billion, almost 1% of GDP. This means effectively that the cultural sector contributed just a little less to the economy than did the textiles, aircraft and chemicals industries combined.

At the same time, the cultural sector runs a serious balance of payments deficit. Canada imports almost seven times as many books as it exports, four times as many TV programs and four times as many periodicals and newspapers. This trade deficit has been deteriorating over the past decade and is primarily incurred with the United States. We are a country which has been, and remains, awash in American cultural products.

This situation is not, however, likely to improve significantly in the near future. It may, in fact, get worse as a result of the very developments we have been describing in the area of information technology. More specifically the following factors are likely to aggravate the situation:

- the number of producers is increasing internationally, particularly in the United States. This is true for all manner of cultural products including books, TV programs, films, etc. These producers will be actively pursuing export sales and looking particularly at Canada as a potential market.

- the number of distributors is increasing. It is now the case that cultural products are being moved through a number of different media. So, for example, films can be seen not only in movie houses, but on pay-TV, conventional TV and through videocassettes. Inevitably this increases their accessibility to all parts of the populace.

- the distribution media are expanding. With the emergence of satellites, fibre optics and coaxial cable, there is no longer any shortage of 'bandwidth' or distribution capacity. It is now possible to deploy more channels than there is content to fill them.

- most cultural products can in principle be digitized. As we noted earlier, all information can be translated into the binary language spoken by computers and telecommunications systems. This means that most cultural products can be moved electronically.

The upshot of this state of affairs is there will be more products available internationally via more channels. Inevitably they will enter the Canadian marketplace and compete with domestic products for the pocket books of consumers. At the same time, the decline of the traditional distributors, many of which are foreign owned and controlled, creates a series of important opportunities for increasing Canadian sales at home and abroad. If Canada does not want to create an electronic curtain, but prefers to compete vigorously in the international marketplace, we must ensure that our own industry is strong and can compete against the best in the world. In essence this is the approach the government pursued in the recent announcement of the broadcasting strategy, where it moved to strengthen the domestic industry to ensure its long term competitiveness.

The issue of how best to develop and maintain a strong domestic industry without resorting to artificial barriers of one variety or another raises some difficult questions of public policy. In particular it is essential to address the question of how extensively the government should intervene to support the cultural industries and ensure their strength. Perhaps the easiest way of addressing this is by distinguishing two broad categories of cultural industry:

- those that are essentially non-commercial in character and which can probably never be financially self-supporting. These include such activities as ballet, poetry, theatre, symphony orchestras, some films, etc. Typically these are supported by arms-length granting councils and other public institutions (i.e. the Canada Council, the NFB, etc.);

- those that are essentially commercial in character and constitute business ventures like any others. These activities embrace popular music, private television and radio, newspapers, most periodicals, and so on. In the case of these activities, the government may in some cases provide indirect support (i.e. the Broadcast Program Development Fund, etc.) to reduce the burden of risk imposed on Canadian producers by the size of our domestic market. But the primary test of their success is found in the balance sheet.

Although this distinction is not a hard and fast one, since some essentially non-commercial undertakings may become commercially successful, it is useful for thinking about the nature of the policies required.

As far as the non-commercial sector is concerned, it is essential to begin by understanding its importance. The elite and experimental arts are the seed-beds and standard bearers of all the other arts. They are - metaphorically speaking - the basic research component of the R&D in the arts community. In this sense, they create the new ideas, preserve the essential traditions and create the most central images of a society. Without an innovative artistic tradition, a vibrant commercial cultural sector is impossible.

While it is difficult to say precisely how much support the government should provide, one standard of adequacy may be to compare Canadian support with that of other countries. On this basis, Canada does reasonably well. According to the best statistics available[11] - and these are notoriously difficult to develop - we appear to spend about the same per capita as the major West European countries and somewhat more than the United States. This is a tradition of which we can be justifiably proud, but one which we must also sustain and expand.

When we come to consider the commercial sector, however, the issues are somewhat different. Although there is clearly room for some government support - and this has notably increased over the last few years, particularly for television programming, despite the recession - the issue is much more one of whether the cultural industries are to be placed on the same footing as other industries and treated with the same seriousness - in an industrial sense - as steel, automobiles or telecommunications. In addition to the programs already available to support the cultural industries (i.e. the Capital Cost Allowance, the postal subsidy, the book publishing program), it is important to consider whether cultural industries should continue to be considered under a different regime from other manufacturers when it comes to such things as eligibility for industrial support programs and fiscal incentives (i.e. should development work on a film be considered R&D for tax purposes?).

Beyond this most producers of cultural products have trouble raising financing from the banks or government agencies. The reason for this derives in part from the intangibility of the assets in question. To rectify the problem, it is essential that cultural property be given the same protection in law as any other type of asset. And this will require a major overhaul of the Copyright Act.

This is not to say, of course, that the cultural industries should be treated identically for all purposes to automobile manufacturers, but that they should not be penalized because of the nature of their assets. This would seem to be particularly shortsighted at a time when the cultural industries are widely regarded as being one of the major growth sectors for the next decade.

6. Socio-economic Impact

As we noted at the very outset of the brief, the key characteristic of information technology is that it is essentially a control technology. It is this feature that accounts for the pervasiveness of its application and the fact that it has the potential to improve performance in all sectors of the economy.

In the primary sector, information technology is being applied to a host of activities ranging from 'sizing' logs to obtain the best cut, through feeding livestock via computer monitored silos, to the creation of continuous flow refining processes that are in effect completely automated procedures for producing pulp from wood or gasoline from crude oil. For example, the MacMillan Bloedel computerized sawmill at Port Alberni obtains 10% more lumber from its logs and uses 40 fewer people than the mill it replaces. Information technology is also being used in prospecting (particulary in geological exploration), cutting furrows with a tractor and managing mining operations.

The secondary sector is, if anything, even more susceptible to automation. It has by now become commonplace that robots are reducing the demand for labour in the manufacturing process, while automated materials handling is abolishing jobs in warehousing. General Electric has recently announced an accelerated program of robotization of its major appliance manufacturing operations (1,000 over the next 10 years) to improve product quality, plant efficiency and labour productivity. The company expects to replace half its 37,000 assembly workers with robots.[12] By way of an example of how profound these effects can be in the very industry that creates them, it is interesting to note that between 1972 and 1982 the shipments of the Canadian telecommunications equipment industry increased from nearly $756 million to $3000 million and during this same period, employment in the industry fell from 40,148 to 39,820. But this experience is not at all unique. Similar examples could be cited in almost every major industry.

Finally the tertiary sector, the so-called 'services' sector that embraces everything from banking through communications, administration and retail trade will also be profoundly affected. Developments include improvements in inventory controls, billing and financial systems, point of sale terminals and office automation equipment (word processors, electronic mail, electronic filing, etc.). In describing the automation of the Citibank letter of credit department, Richard Matteis, a Citibank vice-president stated "Where it once took days, 30 odd separate processing steps, 14 people and a variety of forms, tickets, and file folders to process a single letter of credit, it now takes one individual less than a day to receive, issue, and mail out a letter of credit."[13] Again it is important to note that this is a particularly important area for Canada, since 62% of our GDP is in the services sector.

To move beyond anecdotal evidence to estimating the overall impact of information technology is not simple. Only a limited number of macro-economic studies have been done and the results have been quite variable. In one study of the U.S. economy conducted at the Science Policy Research Unit at Sussex University, the researchers looked at the U.S. economy in terms of broad occupational groupings rather than industrial sectors (i.e. information handlers, industrial workers, service industry workers, and agricultural workers). The report then graded these into high, medium, low and zero risk with respect to job loss over the next 15 years. Basing their prognosis on this, the analysis found a potential job loss of 18.2%.

Following a roughly similar procedure, the Association for Scientific Technical and Managerial Staff in Britain came up with a significantly higher figure for the U.K. They suggest that "...high risk occupational areas account for 55% of the existing working population."[14] This compares with an OECD finding that anywhere from 20 to 25% of the work forces of the OECD countries were engaged in "routine information handling activities" that could be eliminated through automation. In Canada research conducted by the Department of Communications shows that approximately 40% of all jobs may be affected (20% in offices alone).[15] But regardless of the particular numbers, what is interesting to note is that all of the studies agree that a <u>significant</u> proportion of present jobs could be affected by the new technologies.

As a result of these developments, a number of commentators have become very pessimistic about the future prospects for employment. Some have gone so far as to suggest that the impact of information technology will be so extensive as to result in a period of jobless growth that will create large pools of chronically unemployed people. They suggest that we may be witnessing a 'collapse of work', with the attendant prospects of a new utopia or massive social disorganization.

Less alarmist students of the subject point out that the trends are not all in one direction. They note that historically periods of productivity growth are accompanied by rising employment, and that what will determine overall levels of employment is aggregate demand. They note as well that the application of information technology can, in some cases, create new jobs. To return to telecommunications, on the services side - as opposed to manufacturing - the sector also experienced a dramatic increase in revenues between 1972 and 1982 - from $1.9 billion to $7.0 billion. During the same period employment grew by more than 50% from 72,671 to 111,648. While it is difficult to say precisely why this occurred, it appears that much of the growth was accounted for by the automation of the network, in particular by the shift to digital switching and transmission. Instead of having the bulk of its human resources devoted to maintaining and operating the network, functions which are being progressively taken over by machines, the industry has found new employment in such areas as business development, marketing, sales and R&D. In terms of this new employment growth, however, it is important to note that it is occurring largely in highly skilled and people oriented occupations, rather than in more traditional jobs.

Beyond this, information technology also involves the creation of completely new products and the transformation of old products into 'intelligent' versions of their earlier forms. Indeed, it is precisely in the creation of such intelligent products - products that simulate intelligent human responses in a number of situations - that we can expect to see significant growth. It may well be as one scholar has put it that 'the meaning of information technology is that we are passing from the era of intelligent design of machines to that of design of intelligent machines'.

This transformation also has important implications for the kinds of skills required. It would be a mistake to think that it means we only need more skilled software specialists or programmers, although we are chronically short of these. That is only part of the problem. To succeed at the creation of intelligent machines requires a major investment in design skills that extends far beyond the sectoral interests of computer programming into the broad field of industrial design and infrastructure renewal. It also requires that a taste for innovation became part of our industrial culture at all levels, and that it be promoted with enthusiasm by governments and educational institutions alike.

These areas of new employment may or may not outweigh the losses that will inevitably occur in other sectors as the productivity improvements associated with information technology are realized. It is clearly too early to come down with certainty on one side of the argument. What can be said with some confidence, however, is that information technology is not part of the solution to the current high levels of unemployment. At the very least, it will cause significant shifts in the types of jobs that will become available, with attendant changes in the demand for particular types of skills and education. Some people will no doubt do very well out of these adjustments, while others will suffer major losses of income and damage to their careers.

As we noted earlier these changing occupational requirements will alter the kinds of graduates that are required from universities and community colleges. Certainly it appears we will need more computer programmers, systems engineers and industrial design specialists. Over time, however, the requirement to produce more individuals with particular skills may prove less important than producing individuals who are capable of working in environments that are experiencing rapid change and responding in innovative ways. The premium will be less on specific abilities than the capacity to adapt and solve problems in imaginative ways. As Marshall McLuhan put it 'the future of work will consist of learning a living'.

7. Conclusion

Information technology is at the heart of many of the developments that will confront us as a country over the next few years. It is clear that it promises to significantly improve productivity and increase the aggregate wealth of the country over the long term. At the same time, it is far from certain that it will result in any corresponding growth in employment. To the contrary, we may discover that information technology will result in a new era of essentially jobless growth.

This may occur not simply because manufacturing is moving to the newly industrialized countries (NICs) with their large pools of disciplined inexpensive labour. It will occur because information technology's key function is - as we noted earlier - to substitute machines for human intelligence and judgement. Indeed, so far reaching are its substitution properties that we may be seeing the beginnings of a shift back to the OECD countries from the NICs. The reason for this is precisely that the new technology requires so little labour that the NICs lose their principal advantage.

But regardless of whether one approves or disapproves of these developments, it is clear that Canada has no option but to vigorously embrace the development and dissemination of these technologies. The alternative would be to delay their introduction and find ourselves falling farther and farther behind in the international race to improve the productivity of all sectors of the economy. If this happened, it would make our goods less competitive, resulting in a loss of trade and eventually reducing our standard of living.

Given the scale and intensity of international competition in the area, it is important to be clear where our competitive advantage lies. Before doing so, however, we need to recall that the information industry is, as the name suggests, primarily an intellectual and conceptual industry, one that consumes brainpower as its key resource. In this sense, the industry will develop and prosper to the extent that sufficient skilled personnel are available and to the extent that they are effectively managed.

From this perspective, our principal advantage lies in the quality of Canada's human resources. Here we are in good shape from two points of view. First and foremost we already have a highly educated, well trained population. While there may be room for improvement, this constitutes an extremely valuable national asset. Second, we have demonstrated that Canadians have the capacity to manage high creativity industries. This is no small consideration since effective management of innovative industries is the very antithesis of managing the old mass production ones. For them, standardization and regulation is everything. Information technology emphasizes the exact opposites: flexibility and imagination.

The critical character of the skill base of the population raises the issue of how the institutions of higher learning can most effectively contribute to meeting the economic challenges that face the country. Perhaps it is not going too far to suggest that the Commission may want to consider the effectiveness of the current jurisdictional arrangements in the area of post-secondary education and how they can be made more responsive to the demands of the evolving labour market. While this may appear a radical notion, it is not too far fetched to suggest that the principal economic and trading advantage we have is the quality and vitality of our intellectual life.

More generally the major theme that runs through this brief is that the most important condition of success in developing and using information technology will be the character of Canadian culture and the extent to which it encourages innovation. If we have learned nothing else from recent experience in the field of telecommunications and computers, it is that those firms perform best that make the greatest commitment to research and the development of new products.[16] By the same token, it is also clear that those individuals who can adapt most easily to changing circumstances and occupations are the ones who will prosper over the coming years. Although somewhat intangible, the capacity to adapt and the ability to encourage change may in the long run prove more important than whatever specific adjustments are made to particular tariffs or taxes. Put bluntly, unless we can be flexible at both an institutional and personal level, we may have trouble making the necessary transition.

Underlying the requirement of flexibility is the issue of self-confidence. Without a sense of confidence and the willingness to take risks, all of the flexibility and imagination in the world will be of little use. It is only when firms and individuals believe in their ability to compete and to

succeed that they will commit the necessary resources to the development of new products. In this sense confidence lies at the very heart of the capacity to innovate.

To a large extent confidence is clearly a function of how people believe the economy will perform. If they can anticipate stable prices, manageable interest rates and relatively constant growth they are likely to invest. On the other hand, if there is little certainty that the economy is likely to perform well, the propensity to develop new products will decline accordingly. All of this has become very clear over the course of the recent recession.

At the same time, confidence is very much a function of the culture as a whole. As we noted earlier, the arts - both popular and élite - provide the defining images of our system and our sense of ourselves as a people. In this way, they create the context within which Canadians see themselves and establish the standards of excellence for other sectors of our national life. To the degree that the arts provide objects and ideas of beauty and significance, to that extent will Canadians be proud of their heritage and confident of their strength as a nation.

Encouraging a climate that supports innovation and risk taking is something that must pervade all of the government's activities. While the cultural programs of the Department of Communications are clearly central, given the pervasive character of information technology, these concerns must be taken into account in almost every sphere of public activity. It may well be that the key challenge facing the government and the Royal Commission is to determine with some degree of precision how to encourage innovation and make it a central priority of our economic strategy.

Prepared by

Strategy and Plans
Department of Communications

FOOTNOTES

1. See for example, Organization for Economic Co-operation and Development, Information Activities, Electronics and Telecommunications Technologies, Vol. 1, Study No. 6 of the Working Party on Information, Computer, Communications Policy (Paris, 1981).

2. Chris Freeman, "Government Policies for Industrial Innovation", the Ninth J.D. Bernal Lecture delivered at Birkbeck College, (London, May 23, 1978), p. 12.

3. Dirk de Vos, Government and Microelectronics, Science Council of Canada Background Study No. 49, (Ottawa, March 1983), p. 13. This report presents brief case studies of the approach taken by five European countries to promote the growth of their microelectronics based industries.

4. Z.P. Zeman, on The Impacts of Computer/Communications on Employment in Canada: An Overview of Current OECD Debates, Institute for Research on Public Policy, (Montreal, 1979), which is an extensive literature review of European, American and Canadian studies in this area.

5. Science Council of Canada, Planning Now for an Information Society: Tomorrow is Too Late, (Ottawa, March 1982). This report is an assessment of some of the possible effects of technology on the economy, society and employment. p. 14.

6. Cited in FCC Docket No. 20828, "In the Matter of Amendment of Section 64-702 of the Commission Rules and Regulations (Second Computer Inquiry), Chairman's Remarks, Final Decision 77FCC 2d 384,461 (1980).

7. Economic Council of Canada, The Bottom Line: Technology, Trade and Income Growth, (Ottawa, 1983), p. 61.

8. A.D. Little Inc., World Telecommunications Survey II, 1980.

9. The Defense Advanced Research Projects Agency which manages the U.S. Department of Defense basic and applied research program requested approval for a new supercomputer program which would cost $50 million in FY1984 and $95 million in FY1985. See Science, 6 May 1983, "Supercompeting over Supercomputers", p. 582.

10. John Kenneth Galbraith, quoted in The Times Higher Education Supplement, February 18, 1983. The article is based on his W.E. Williams Memorial Lecture given before the Arts Council of Great Britain in January 1983.

11. For example, the UNESCO series of Studies and Documents on Cultural Policies. These country studies deal with administrative structures, planning and financing, legislation, budgeting and related subjects. A complete listing of titles in this series is found in the Study of Cultural Policy in Australia, Jean Battersby (UNESCO, Paris, 1980).

12. Business Week, "America Rushes to High Tech for Growth", p. 84-98, March 28, 1983.

13. Quoted in the Futurist (February 1981) article "The New Industrial Revolution" by Colin Norman.

14. Association of Scientific Technical and Managerial Staff (ASTMS), Technological Change and Collective Bargaining (London, 1978), p. 27.

15. Canadian Economic Services Ltd., Issues in the Analysis of the Information Sector of the Canadian Economy, Report for DOC, 1977; Yves Rabeau, GAMMA Inc., Tele-informatics, Productivity and Employment: An Economic Interpretation, April 1980; S.G. Peitchinis, University of Calgary, The Employment Implications of Computers and Telecommunication Technology, April 1981.

16. The employment records of a group of companies in the U.S. over the 1945-1974 period were examined in The Role of New Technical Enterprises in the U.S. Economy a report of the Commerce Technical Advisory Board to the Secretary of Commerce, U.S. Department of Commerce, (Washington 1976). The data contained in this report reveal that innovative companies taken as a group recorded substantially higher rate of increase in employment than companies using mature technology. See also the Massachusetts Institute of Technology study, "Who Creates Jobs?" The Public Interest, Spring 1980. Among the findings - 70% of new jobs created during the 1970s were created in newly developing industries in small companies, the birth and death rates of companies within developing industries were very high, with a half-life of 3 years; manufacturing contributed 4% of new jobs.

APPENDIX

SELECTED STATISTICS

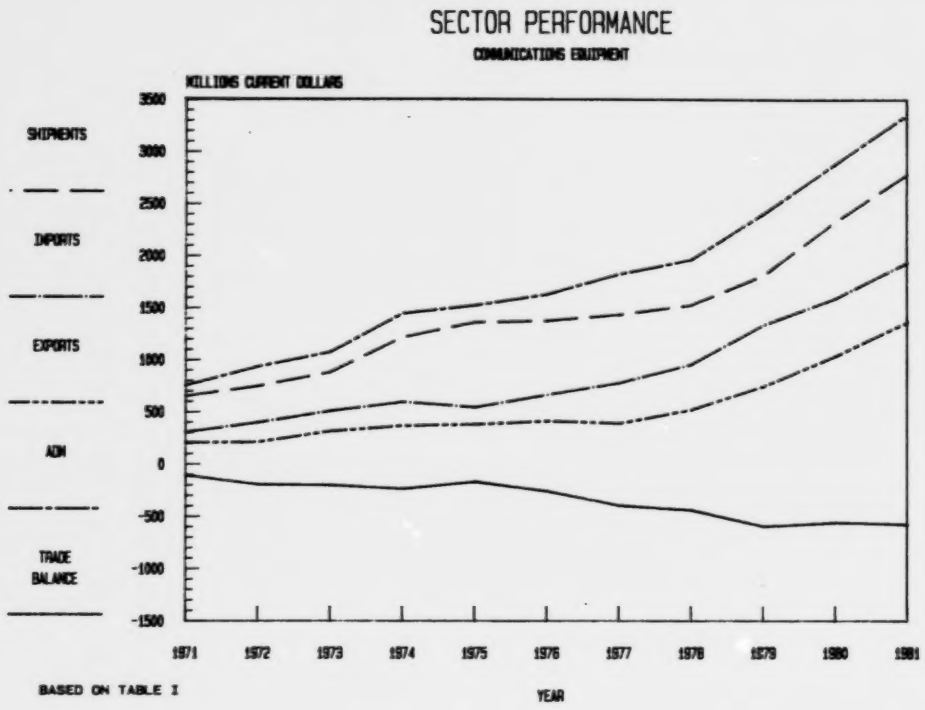
LIST OF TABLES

I	-	Sector Performance, Communications Equipment, 1971-1981	29
II	-	Sector Performance, Office Equipment, 1971-1981	30
III	-	Sector Performance, Household Terminals, 1971-1981	31
IV	-	Communication/Culture, Sector Contribution to Constant GDP 1971-1981	32
V	-	Communication/Culture, Percentage Contribution to Constant GDP 1971-1981	32
VI	-	Indices of Constant GDP 1971-1981	34
VII	-	Employment Growth in Communication/Culture Sector 1971-1981	35
VIII	-	Employment as Percentage of Labour Force, Communication/ Culture Sector 1971-1981	35
IX	-	Indices of Employment Growth	37
X	-	Total R&D Expenditures by Selected Industries, Selected Years	37
XI	-	Percentage R&D Expenditures, Selected Industries, Selected Years	39
XII	-	Telecommunications Systems Market Forecasts by Major Geographical Region	41

LIST OF CHARTS

1.	Sector Performance, Communications Equipment	29
2.	Sector Performance, Office Equipment	30
3.	Sector Performance, Household Terminals	31
4.	Growth in Constant GDP, Carriage Sector	33
5.	Growth in Constant GDP, Equipment Manufacture	33
6.	Growth in Constant GDP, Culture	34
7.	Comparison of Employment and Constant GDP Growth, Carriage Sector, 1971-1981	36
8.	Comparison of Employment and Constant GDP Growth, Equipment Manufacturing Sector, 1971-1981	36
9.	Change in Employment, Cultural and Non-Cultural Occupations by Industry, 1971 and 1981	38
10.	Percentage Distribution of Total Industrial R&D Expenditures, 1981	38
11.	Total R&D Expenditures of Top Industrial R&D Performers, 1973 and 1983	40

CHART 1



BASED ON TABLE I

SECTOR PERFORMANCE **TABLE I**

(Current $Millions)

Communications Equipment*

	1971	1973	1975	1977	1979	1981
Shipment	660	889	1,368	1,441	1,814	2,786
Imports	313	517	551	785	1,340	1,939
Exports	212	324	389	397	750	1,368
Apparent Domestic Mkt.	761	1,082	1,530	1,829	2,404	3,357
Trade Balance	-101	-193	-162	-388	-590	-571

Source: Statistics Canada, Census of Manufacturers

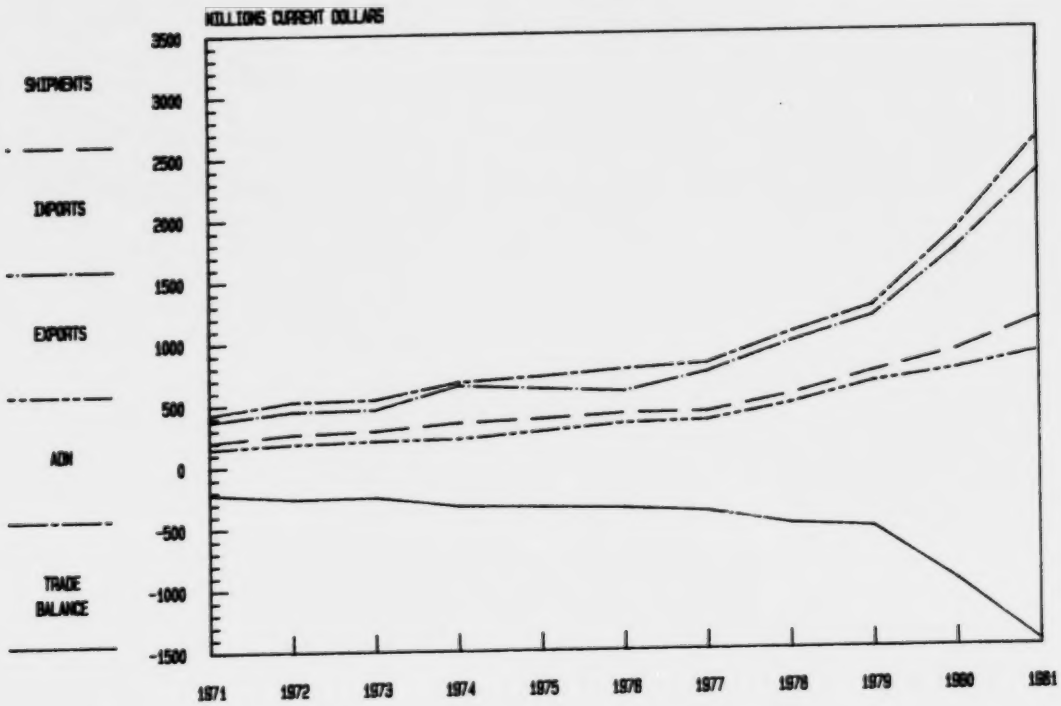
Note: Apparent Domestic Market = Shipments and Imports-Exports

* Includes telephones, telegraph equipment, radio communications equipment, transmission and switching equipment, broadcasting equipment: SIC335

CHART 2

SECTOR PERFORMANCE

OFFICE EQUIPMENT



BASED ON TABLE II

SECTOR PERFORMANCE — **TABLE II**

(Current $Millions)

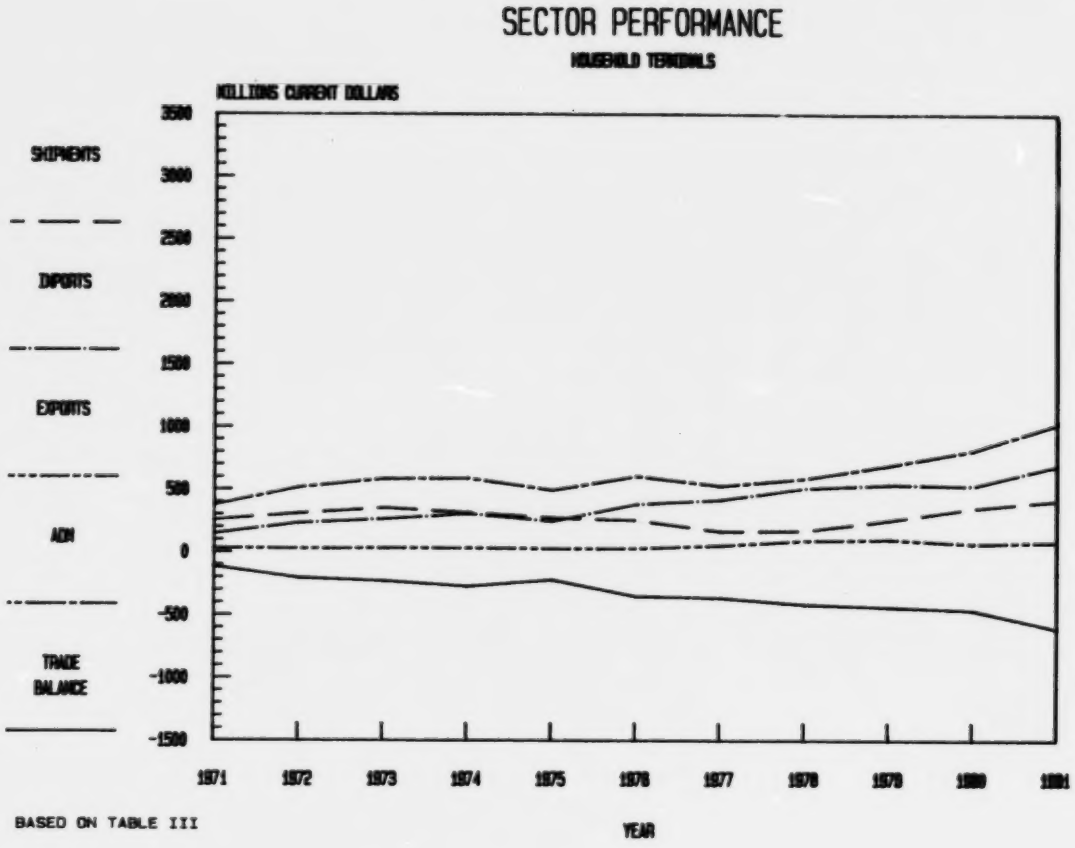
Office Equipment*

	1971	1973	1975	1977	1979	1981
Shipment	203	287	373	417	725	1,147
Imports	368	458	615	737	1,175	2,346
Exports	147	205	272	347	642	874
Apparent Domestic Mkt.	424	540	715	807	1,258	2,619
Trade Balance	-221	-253	-342	-390	-533	-1,472

Source: Statistics Canada, Census of Manufacturers
Approximately 90% of imports in 1978-1981 period were computers

* Includes calculators, wordprocessors, typewriters, dictating machines; SIC318

CHART 3



BASED ON TABLE III

SECTOR PERFORMANCE — TABLE III

(Current $Millions)

Household Terminals*

	1971	1973	1975	1977	1979	1981
Shipment	256	352	274	166	257	416
Imports	146	263	247	419	541	694
Exports	29	32	27	55	104	86
Apparent Domestic Mkt.	373	583	494	530	694	1,024
Trade Balance	-117	-231	-220	-364	-437	-608

Source: Statistics Canada, Census of Manufacturers

* Includes: stereos, televison receivers, radio receiving sets, antennas; SIC334

COMMUNICATION/CULTURE — **TABLE IV**

Sector Contribution to GDP

($ billion's constant 1971)

	1971	1973	1975	1977	1979	1981
TOTAL GDP	205.1	237.7	252.4	271.5	295.4	301.9
Telephone Systems	2.0	2.5	2.9	3.5	4.0	4.6
Telegraph & Cable	.2	.2	.3	.3	.3	.4
SUB-TOTAL	2.2	2.7	3.2	3.8	4.3	5.0
Communication Equipment	1.0	1.1	1.3	1.1	1.3	1.5
Office Equipment	.3	.4	.4	.5	.9	1.4
Household Terminals	.3	.5	.4	.3	.3	.4
SUB-TOTAL	1.6	2.0	2.1	1.9	2.6	3.3
Sector SUB-TOTAL	3.8	4.7	5.3	5.7	6.9	8.3
Broadcasting	.6	.7	.8	.9	1.0	1.0
Film & Video	.1	.1	.2	.2	.2	.3
Publishing	.8	1.0	1.1	1.2	1.4	1.4
Audio Recordings	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
SUB-TOTAL	1.5	1.8	2.1	2.3	2.6	2.7
GRAND TOTAL	5.3	6.5	7.4	8.0	9.5	11.0

Source: Statistics Canada, Census of Manufacturers

Note: Gross domestic product is a measure of industrial output at factor cost (wages, purchase of materials, etc.) GDP has been deflated to account for inflation. Constant GDP person employed is an accepted measure of productivity.

PERCENTAGE CONTRIBUTION TO GDP — **TABLE V**

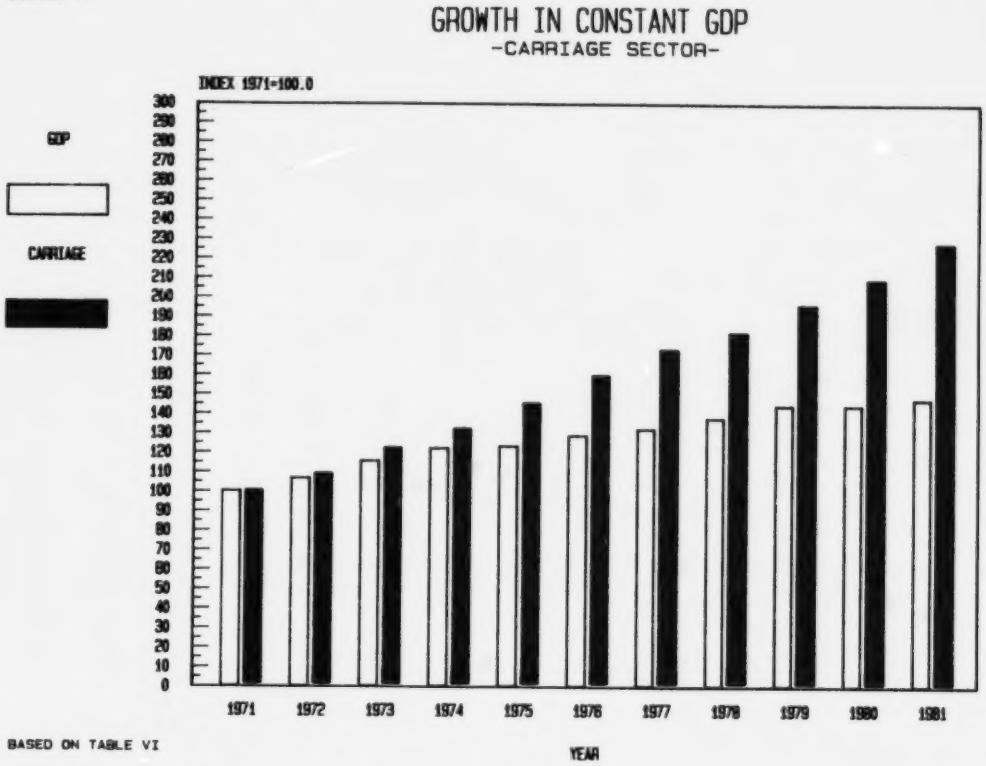
(Constant 1971 dollars)

(Percentage)

	1971	1973	1975	1977	1979	1981
TOTAL GDP	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Telephone Systems	1.0	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5
Telegraph & Cable	.1	.1	.1	.1	.1	.1
SUB-TOTAL	1.1	1.1	1.2	1.4	1.5	1.6
Communication Equipment	.5	.5	.5	.4	.4	.5
Office Equipment	.1	.2	.2	.2	.3	.5
Household Terminals	.1	.2	.2	.1	.1	.1
SUB-TOTAL	.7	.9	.9	.7	.8	1.1
Sector SUB-TOTAL	1.8	2.0	2.0	2.1	2.3	2.7
Broadcasting	.3	.3	.3	.3	.4	.3
Film & Video	.1	.1	.1	.1	.1	.1
Publishing	.4	.4	.4	.4	.5	.5
SUB-TOTAL	.8	.8	.8	.8	.9	.9
GRAND TOTAL	2.6	2.8	2.8	2.9	3.2	3.6

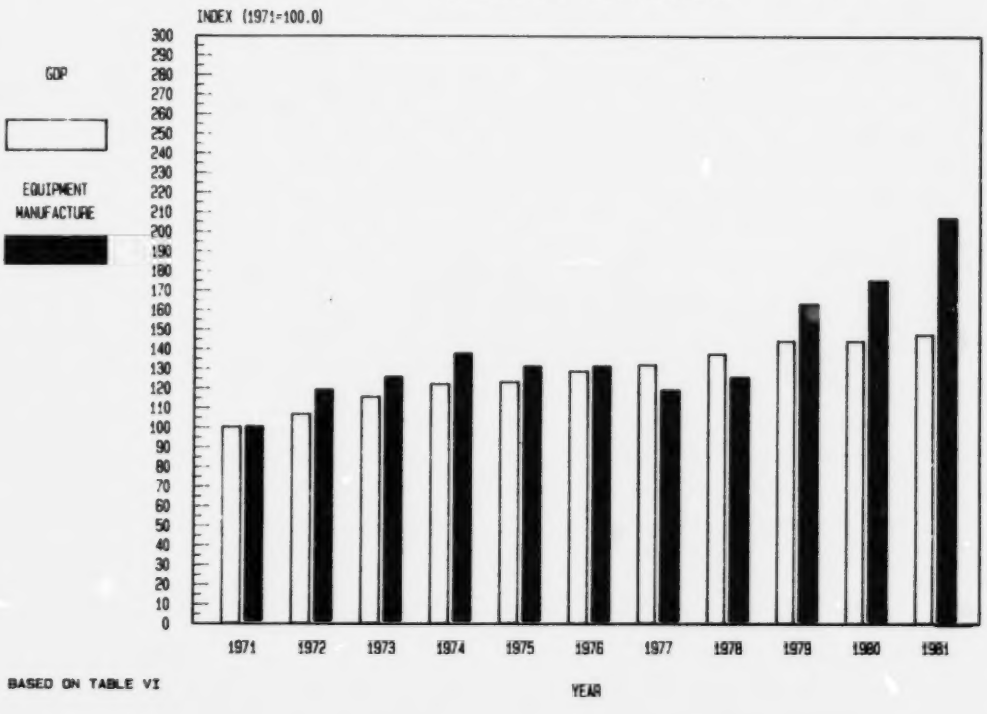
Source: Statistics Canada

CHART 4



BASED ON TABLE VI

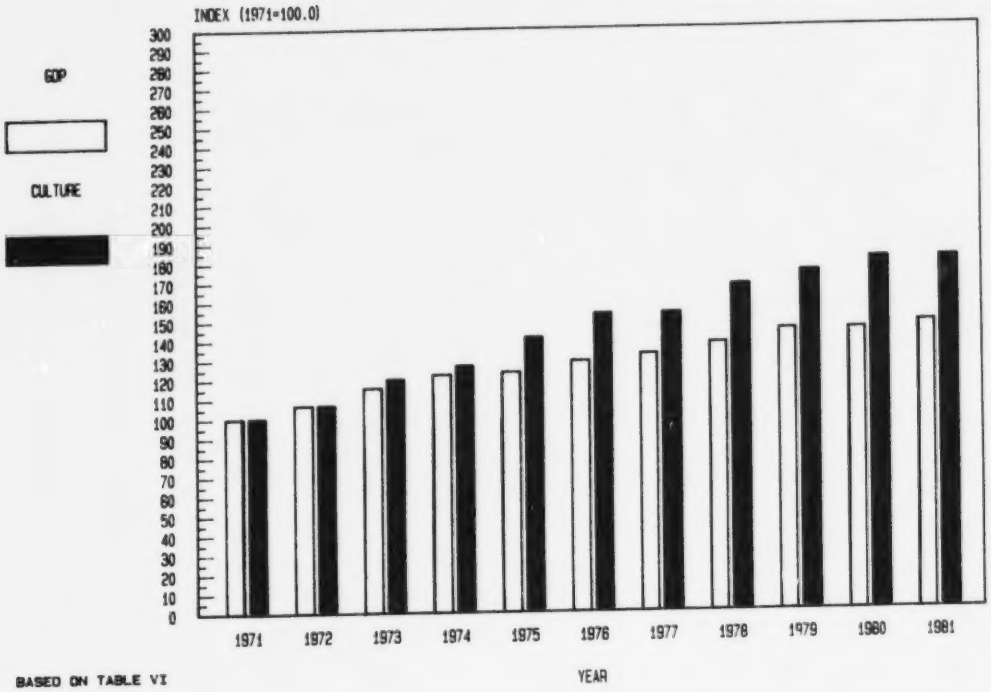
CHART 5



BASED ON TABLE VI

CHART 6

GROWTH IN CONSTANT GDP
-CULTURE-



BASED ON TABLE VI

INDICES OF CONSTANT GDP

TABLE VI

(1971 dollars, 1971 = 100.0)

	1971	1973	1975	1977	1979	1981
TOTAL GDP	100.0	115.9	123.1	132.4	144.0	147.2
Telephone Systems	100.0	121.7	145.6	171.6	196.1	230.0
Telegraph & Cable	100.0	115.1	139.4	149.8	168.8	194.5
SUB-TOTAL	100.0	122.7	145.5	172.7	195.5	227.3
Communication Equipment	100.0	116.5	129.2	114.9	132.7	149.5
Office Equipment	100.0	122.3	145.4	173.0	302.7	451.5
Household Terminals	100.0	146.0	118.7	89.1	88.8	116.6
SUB-TOTAL	100.0	125.0	131.3	118.8	162.5	206.3
Sector TOTAL	100.0	123.7	139.5	150.0	181.5	218.4
Broadcasting	100.0	126.4	140.4	160.4	199.6	193.8
Film & Video	100.0	104.7	134.0	140.1	182.8	202.3
Publishing	100.0	121.9	131.3	145.0	160.4	171.1
Audio Recordings	100.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
SUB-TOTAL	100.0	120.0	140.4	153.3	173.3	180.0
GRAND TOTAL	100.0	122.6	139.6	150.9	179.2	207.5

Source: Statistics Canada

Note: These indices use a base year (1971 in this case) to measure relative changes of GDP. They are a measure of percentage growth or decline year to year from the starting point of the series.

EMPLOYMENT IN COMMUNICATIONS/CULTURE SECTOR

TABLE VII

1971-1981
(units)

	1971	1973	1975	1977	1979	1981
Telephone Systems	69,995	75,407	82,866	96,268	104,800	111,648
Telegraph & Cable	9,733	10,145	11,246	11,701	12,816	13,049
SUB-TOTAL	79,728	85,552	94,112	107,969	117,616	124,697
Communication Equipment	44,582	43,719	42,041	36,676	39,326	46,330
Office Equipment	8,696	10,866	9,613	10,169	11,791	16,161
Household Terminals	7,737	8,748	7,036	3,382	2,946	3,327
SUB-TOTAL	61,015	63,333	58,680	46,845	53,563	65,818
Sector SUB-TOTAL	140,743	148,885	152,792	154,814	171,179	190,515
Broadcasting	19,789	21,172	23,497	25,651	27,675	28,792
Film & Video*	-	-	1,757	1,666	1,469	1,532
Publishing*	37,887	41,178	42,744	42,541	46,478	45,443
Audio Recordings*	1,752	1,844	2,337	2,501	2,713	2,559
SUB-TOTAL	-	-	70,335	72,359	78,335	78,326
GRAND TOTAL	-	-	223,129	227,173	249,514	268,841
TOTAL LABOUR FORCE (millions)	8,639	9,276	9,974	10,498	11,207	11,830

Source: Statistics Canada
Note: * These data considerably underestimate the employment generated in these industries. For example, in film industry these data omit free lancers and shell corporations formed to produce feature films (these are transitory, may have been all freelancers or had no employees at all). The importance of free lance labour is shown when examining salaries and wages, and fees for free-lancers. In 1975 salaries and wages totaled $19.569 millions and free lance fees $5.825 millions. In 1981, salaries and wages were $24.470 millions while freelancers fees were $31.191 millions.

EMPLOYMENT AS PERCENTAGE OF LABOUR FORCE

TABLE VIII

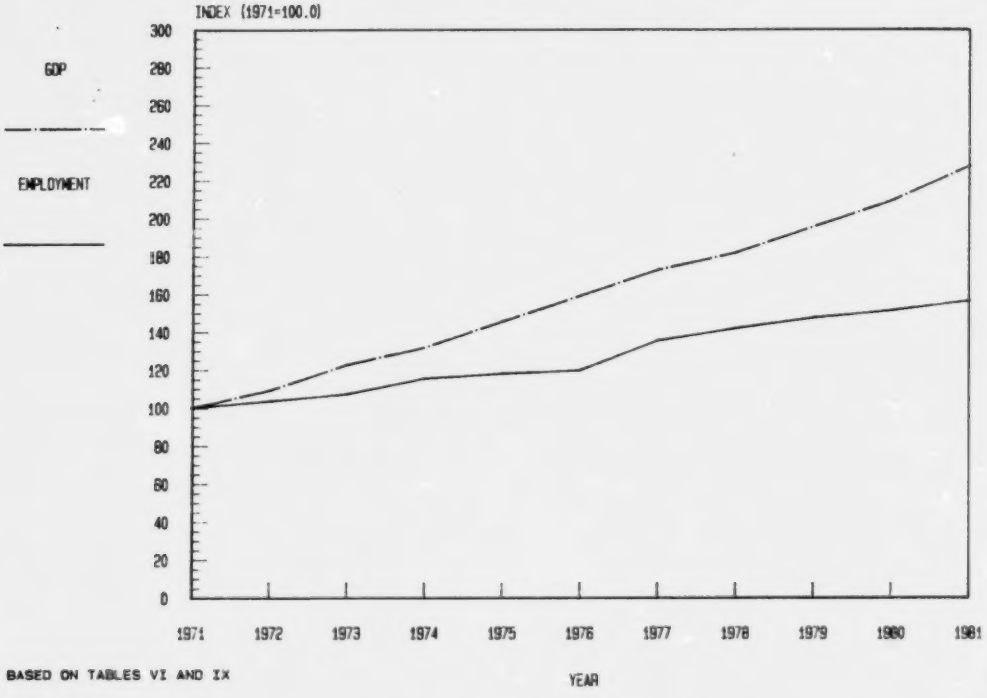
	1971	1973	1975	1977	1979	1981
Telephone Systems	.8	.8	.8	.9	.9	.9
Telegraph & Cable	.1	.1	.1	.1	.1	.1
SUB-TOTAL	.9	.9	.9	1.0	1.0	1.0
Communication Equipment	.5	.5	.4	.4	.3	.4
Office Equipment	.1	.1	.1	.1	.1	.1
Household Terminals	.1	.1	.1	-	-	-
SUB-TOTAL	.7	.7	.6	.5	.4	.5
Sector TOTAL	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.5
Broadcasting	.2	.2	.2	.2	.2	.2
Film & Video	-	-	<.1	<.1	<.1	<.1
Publishing	.4	.4	.4	.4	.4	.4
Audio Recordings	<.1	<.1	<.1	<.1	<.1	<.1
SUB-TOTAL	.6	.6	.6	.6	.6	.6
GRAND TOTAL	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	2.1
TOTAL LABOUR FORCE	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Source: Statistics Canada

CHART 7

COMPARISON OF EMPLOYMENT AND CONSTANT GDP GROWTH

-CARRIAGE SECTOR-

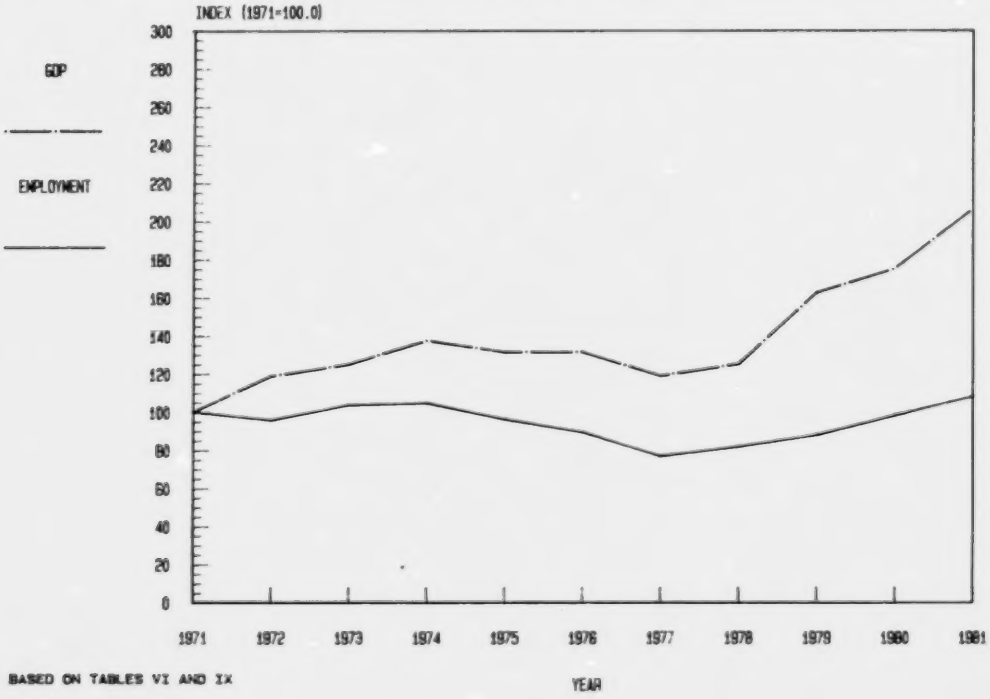


BASED ON TABLES VI AND IX

CHART 8

COMPARISON OF EMPLOYMENT AND CONSTANT GDP GROWTH

-EQUIPMENT MANUFACTURING SECTOR-



BASED ON TABLES VI AND IX

INDICES OF EMPLOYMENT GROWTH **TABLE IX**

	1971	1973	1975	1977	1979	1981
Telephone Systems	100.0	107.7	118.4	137.5	149.7	159.5
Telegraph & Cable	100.0	104.2	115.5	120.2	131.7	134.1
SUB-TOTAL	100.0	107.3	118.0	135.4	147.5	156.4
Communication Equipment	100.0	98.1	94.3	82.3	88.2	103.9
Office Equipment	100.0	125.0	110.5	116.9	135.6	185.8
Household Terminals	100.0	113.0	90.9	43.7	38.1	43.0
SUB-TOTAL	100.0	103.8	96.2	76.8	87.8	107.9
Sector SUB-TOTAL	100.0	105.8	108.6	110.0	121.6	135.4
Broadcasting	100.0	107.0	118.7	129.6	139.9	145.5
Film & Video	100.0	-	-	-	-	-
Publishing	100.0	108.7	112.8	112.3	122.7	119.9
Audio Recordings	100.0	105.3	133.3	142.8	154.9	146.0
SUB-TOTAL *	100.0	-	-	-	-	-
TOTAL LABOUR FORCE	100.0	107.4	115.5	121.5	129.7	136.9

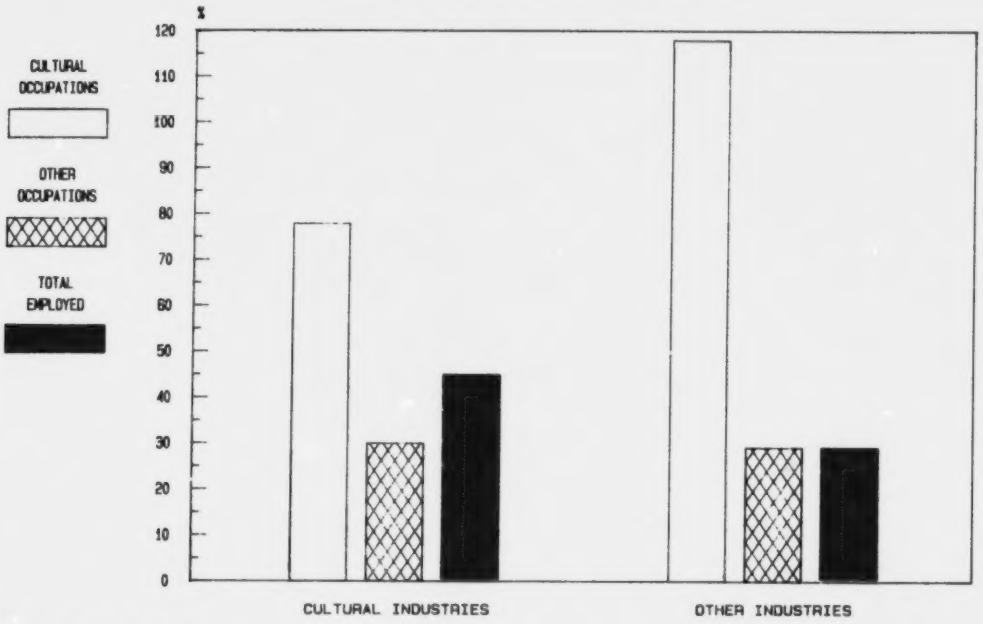
Source: Statistics Canada

Note: * These data considerably underestimate the employment generated in these industries. For example, in film industry these data omit free lancers and shell corporations formed to produce feature films (these are transitory may have been all freelancers or had no employees at all). The importance of free lance labour is shown when examining salaries and wages, and fees for freelancers. In 1975 salaries and wages totaled $19.569 millions and free lance fees $5.825 millions. In 1981, salaries and wages were $24.470 millions while freelancers fees were $31.191 millions.

CHART 9

CHANGE IN EMPLOYMENT

CULTURAL AND NON-CULTURAL
OCCUPATIONS BY INDUSTRY 1971 AND 1981

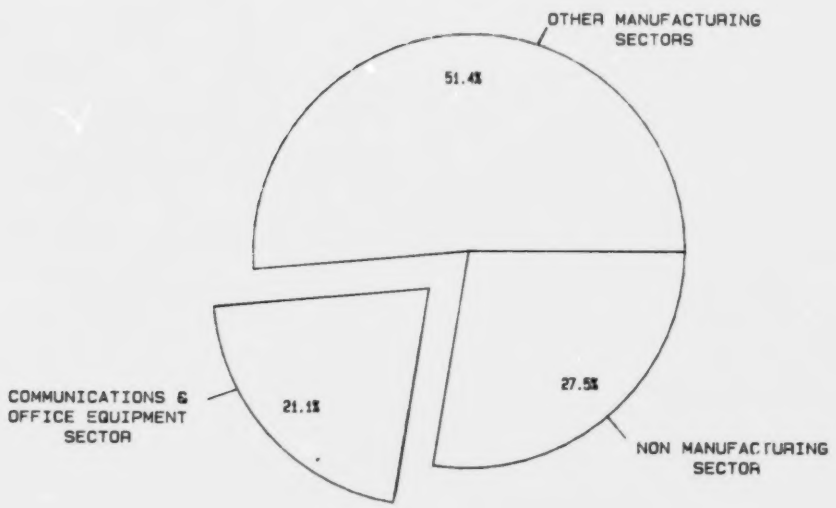


BASED ON TABLES X AND XI

CHART 10

PERCENTAGE DISTRIBUTION OF TOTAL INDUSTRIAL R&D EXPENDITURES

SELECTED INDUSTRIES 1981



BASED ON TABLE XI

TOTAL R&D EXPENDITURES BY SELECTED INDUSTRIES **TABLE X**

($000,000'S Current)

	1973	1975	1977	1979	1981	1983
Mines and Wells	28	47	50	118	205	470
Manufacturing						
- Business Machines	19	12	14	27	55	80
- Communications Equipment	96	127	145	210	365	614
- Aircraft and Parts	62	57	95	153	247	282
- Petroleum Products	20	46	72	116	208	321
- Chemical Products	34	44	48	66	102	126
- Other Manufacturing Sectors	191	275	294	412	579	685
Services						
- Transportation and other Utilities	10	25	52	41	61	72
- Electrical Power	23	42	44	69	92	152
- Engineering and Scientific Services	11	20	32	43	57	67
- Other Services	3	5	11	14	33	38
Total - All Industries	497	700	857	1,269	2,004	2,907

Source: Statistics Canada

Note: Includes both capital and operating expenditures performed by companies in most industry sectors. They do not include government expenditures nor industries such as agriculture, forestry, fishing, trade, finance, insurance and personal services where there is little or no R&D done.

PERCENTAGE R&D EXPENDITURES SELECTED INDUSTRIES, SELECTED YEARS **TABLE X1**

	1973	1975	1977	1979	1981	1983
Mines and Wells	5.6	6.7	5.8	9.3	10.2	16.2
Manufacturing						
- Business Machines	3.8	1.7	1.6	2.1	2.7	2.8
- Communications Equipment	19.3	18.1	16.9	16.5	18.2	21.1
- Aircraft and Parts	12.5	8.1	11.1	12.1	12.3	9.7
- Petroleum Products	4.0	6.6	8.4	9.1	10.4	11.0
- Chemical Products	6.8	6.3	5.6	5.2	5.1	4.3
- Other Manufacturing Sectors	38.6	39.3	34.3	32.5	28.9	23.6
Services						
- Transportation/ Communications	2.0	3.6	6.1	3.2	3.0	2.5
- Electrical Power	4.6	6.0	5.1	5.4	4.6	5.2
- Engineering Services	2.2	2.9	3.7	3.4	2.8	2.3
- Other Services	.7	.7	1.4	1.2	1.8	1.3
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Source: Statistics Canada

CHART 11

TOTAL R&D EXPENDITURES OF TOP INDUSTRIAL R&D PERFORMERS, 1973 AND 1983

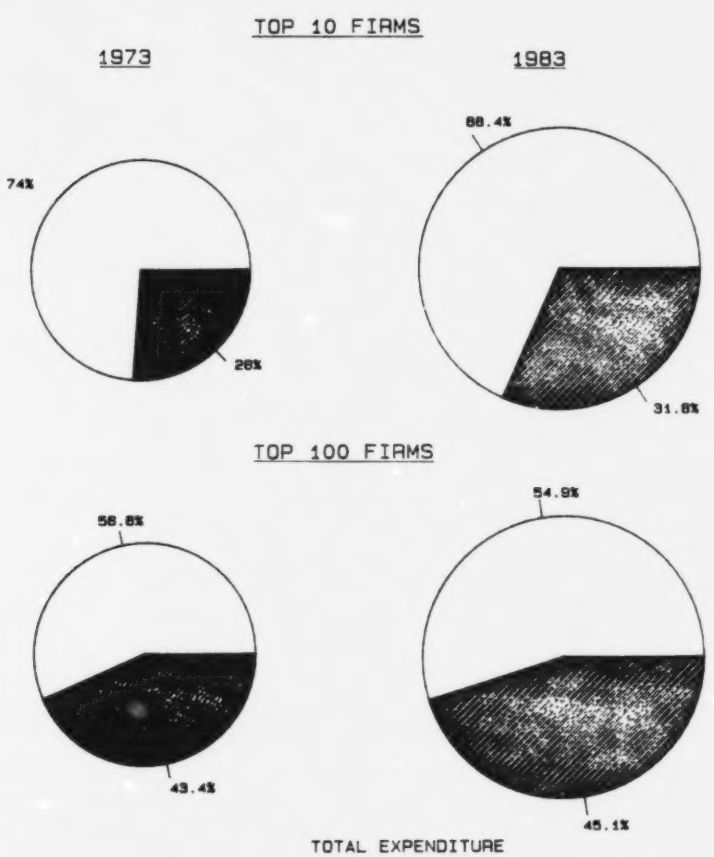


TABLE XII

Telecommunications Systems Market Forecasts, by Major Geographical Region
(in $ million US)

Region	Telephone		Telegraph Telex and Data		Satellite Communications		Mobile Radio and Radio Telephone		Radio Paging		Cable Television		Total	
US $ (000,000)	$	%	$	%	$	%	$	$	$	%	$	%	$	%
North America														
1980	12,638.2	74.3	2,481.4	14.6	122.9	0.7	1,496.2	8.8	33.4	0.2	228.7	1.3	17,000.8	100%
1985	18,714.3	74.9	3,823.9	15.3	290.4	1.1	1,779.2	7.1	44.4	0.2	318.9	1.3	24,971.1	100%
1990	26,504.6	74.2	6,000.5	16.8	463.7	1.3	2,299.4	6.4	55.8	0.2	391.5	1.1	35,715.5	100%
Asia (incl. USSR)														
1980	8,687.5	86.7	636.5	6.3	122.5	1.2	560.8	5.6	14.5	0.1	0.5	-	10,022.3	100%
1985	14,338.4	85.7	1,157.0	6.9	237.6	1.4	985.7	5.9	19.5	0.1	1.1	-	16,739.3	100%
1990	23,069.1	85.9	1,934.2	7.2	374.2	1.4	1,434.6	5.3	23.1	-	1.6	-	26,836.8	100%
Europe														
1980	9,465.7	87.3	739.9	6.8	59.0	0.5	539.5	5.0	28.7	0.2	15.2	0.1	10,848.0	100%
1985	13,243.9	84.7	1,322.3	8.5	111.4	0.7	854.7	5.5	63.9	0.4	29.5	0.2	15,626.7	100%
1990	17,117.1	82.1	2,015.6	9.7	189.4	0.9	1,297.9	6.2	106.5	0.5	123.1	0.6	20,849.6	100%
Latin America														
1980	978.0	83.4	104.9	9.0	14.2	1.2	70.4	6.0	3.5	0.3	1.7	0.1	1,172.7	100%
1985	1,524.1	84.5	144.3	8.0	14.6	0.8	111.9	6.2	6.8	0.4	2.6	0.1	1,804.3	100%
1990	2,010.4	84.1	186.4	7.8	34.0	1.4	145.3	6.1	10.6	0.4	4.0	0.2	2,390.7	100%
Oceania														
1980	654.2	86.8	33.3	4.4	43.1	5.7	23.0	3.0	0.1	-	-	-	753.7	100%
1985	913.6	87.8	46.6	4.5	48.1	4.6	32.4	3.1	0.1	-	-	-	1,040.9	100%
1990	1,270.3	87.9	79.2	5.5	51.5	3.5	44.4	3.0	0.2	-	-	-	1,445.6	100%
Africa														
1980	313.5	81.4	48.3	12.6	3.2	0.8	20.0	5.2	-	-	-	-	385.0	100%
1985	457.4	82.3	66.7	12.0	5.6	1.0	25.7	4.6	0.1	-	-	-	555.5	100%
1990	689.6	82.1	97.0	11.6	10.5	1.3	42.3	5.0	0.2	-	-	-	839.6	100%
World ($ billion)														
1980	32.7	81.7	4.0	10.0	0.4	1.0	2.7	6.7	0.1	0.2	0..	0.7	40.2	100%
1985	49.2	81.0	6.6	10.9	0.7	1.1	3.8	6.3	0.1	0.2	0.3	0.5	60.7	100%
1990	70.6	80.3	10.3	11.7	1.1	1.2	5.2	5.9	0.2	0.2	0.5	0.6	87.9	100%

Source: Arthur D. Little Inc., World Telecommunications Survey II, 1980.

LA CULTURE ET LES COMMUNICATIONS

Eléments clés de l'avenir économique du Canada

Mémoire présenté par
le ministre des Communications,
M. Francis Fox,
à la Commission royale sur l'union
économique et les perspectives
de développement du Canada.

Montréal (Québec)
Le 3 novembre 1983

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1983

N° de cat. Co 52-5/1983

ISBN 0-662-52782-8

TABLE DES MATIÈRES

1.	Introduction	1
2.	La technologie	3
3.	Télécommunications	6
4.	Matériel relié à la technologie de l'information	10
5.	Culture	12
6.	Retombées socio-économiques	16
7.	Conclusion	19
	Notes	23
	Annexe - Relevé statistique	25

L'un des volets du mandat de la Commission royale sur l'union économique et les perspectives de développement du Canada lui enjoint de recommander des mesures devant permettre de " réaliser les potentialités du Canada et d'assurer le bien-être économique et social de tous ses habitants ". Le postulat du présent mémoire est que l'essor économique va de pair avec le progrès social, et que toute stratégie économique valable est fonction de la vie culturelle du pays. À bien des égards même, les enjeux culturels conditionnent la croissance non seulement dans le secteur des télécommunications mais dans l'ensemble de l'économie. Voilà un point sur lequel ce document insiste beaucoup. Ainsi, culture et technologie sont indissociables, puisque toutes deux sont essentielles à notre développement.

1. Introduction

Le mandat met un accent particulier sur l'examen des points suivants :

- les tendances et les besoins du marché du travail;
- les besoins en capitaux et la structure des coûts dans un monde caractérisé par une vive concurrence, une technologie avancée et une forte interdépendance;
- les tendances qui se manifestent aux chapitres de la productivité, des niveaux de vie et du progrès social.

Un grand débat s'est amorcé ces derniers temps, au pays et sur la scène internationale, au sujet des liens qui existent entre ces divers dossiers. On s'interroge notamment au sujet des effets de la technologie de l'information sur l'emploi et la productivité[1]. Un certain nombre de rapports officiels et universitaires ont commencé à paraître vers la fin des années 70 qui, tous, prévoyaient un même phénomène : les nouvelles technologies de l'information allaient améliorer sensiblement la productivité dans tous les secteurs de l'économie. Beaucoup d'observateurs estimaient que ces technologies étaient la clé de la croissance industrielle future, puisqu'elles étaient devenues primordiales. Comme l'a défini un économiste britannique de grande réputation, les technologies d'avant-garde sont :

> (Traduction) ... celles qui peuvent influer sur l'ensemble du système et en améliorer le rendement. L'énergie thermique et l'énergie électrique ont jadis joué ce rôle. De nos jours, c'est la technologie de l'information électronique qui est la technologie " motrice " ... Permettant de manipuler, traiter, mettre en mémoire et transmettre l'information, elle est aujourd'hui capitale pour les secteurs secondaire et tertiaire des pays hautement industrialisés[2].

Il est certain que plusieurs pays de l'Organisation de coopération et de développement économique les ont prises suffisamment au sérieux pour avoir investi des sommes considérables au titre de leur développement et de leur diffusion. Le Japon, par exemple, a fait de l'informatique et de l'automatisation de la fabrication deux objectifs prioritaires pour les années 80. De la même façon, le huitième plan économique de la France donne comme ultime priorité, de 1980 à 1984, d'améliorer les installations de fabrication du pays grâce à la technologie de l'information. Le ministre de la Recherche et de la Technologie prévoit dépenser d'ici 1984 au moins 555 millions de dollars pour les seuls composants électroniques et 5,7 milliards pour les télécommunications[3]. Ce ne sont pourtant pas des cas exceptionnels, puisque divers pays de l'Europe occidentale, dont le Royaume-Uni, l'Allemagne, la Hollande et la Suède, se sont engagés dans la même voie.

Pourtant, certains craignent que l'essor de la productivité soit tel qu'il ne débouche sur des taux de chômage inacceptables et des transformations radicales au chapitre des compétences requises. Des avertissements en ce sens ont été servis par divers organismes dont l'OCDE, des commissions gouvernementales, des établissements privés de recherche, des syndicats et des milieux universitaires. D'ailleurs, tant de documents ont paru sur la question ces dernières années que le domaine pourrait pratiquement être considéré comme une sous-discipline en soi[4].

Au Canada, quoique entamé, ce débat n'a jamais eu la virulence ni l'envergure des discussions européennes. Outre le ministère des Communications, l'organisme qui s'est le plus arrêté sur la question est sans doute le Conseil des sciences du Canada. Dans le rapport qu'il a publié très récemment sous le titre Préparons la société informatisée : Demain, il sera trop tard, il reprend ces grandes idées : " Nous sommes en présence d'une technologie révolutionnante, qui entraîne des changements fondamentaux de conception de l'action entreprise ". Ses répercussions sur le rendement de l'industrie et, par voie de conséquence, sur l'emploi, seront tout aussi spectaculaires. C'est pourquoi le Conseil recommande la tenue de toute urgence d'un vaste débat public sur les technologies qui transformeront " de fond en comble la société canadienne, et le Monde lui-même[5] ".

Dans le présent mémoire, nous étudierons ces technologies à partir de deux points de vue assez différents :

- leurs effets sur les entreprises de télécommunications et les industries de fabrication de matériel connexe canadiennes;

- leurs répercussions sur le développement des arts et de la culture.

Cette double perspective s'explique en partie par la mission du Ministère, mais, de façon plus fondamentale, par la conviction croissante qu'il faut éviter toute myopie dans l'examen des questions économiques. Les autorités acceptent de plus en plus de reconnaître que toute politique qui ne tiendrait pas suffisamment

compte de la dimension culturelle risque de nuire à notre capacité d'adaptation aux changements qui se produisent en matière de concurrence industrielle internationale. Ainsi, notre présent mémoire cherche à analyser globalement le rôle des télécommunications et de la culture dans le développement économique.

2. La technologie

La technologie de l'information est née de la fusion de deux secteurs plus anciens, les télécommunications et l'informatique.

En ce qui concerne le premier, il est important de noter qu'il s'agit d'une industrie relativement ancienne qui a précédé l'invention du moteur à combustion interne. C'est aussi une industrie où le Canada a toujours été à l'avant-garde à tous égards, y compris la téléphonie, la transmission des données, le câble, la commutation, les hyperfréquences, les satellites et la télédiffusion. En conséquence, il possède une tradition d'excellence bien établie qui constitue un atout précieux et qui lui confère un avantage commercial de plus en plus appréciable sur les marchés internationaux.

Quant à l'informatique, c'est une technologie relativement nouvelle, dont les premiers produits ne sont apparus sur le marché qu'au début des années 50. Le Canada n'y a pas la place de choix qu'il possède en télécommunications, car ce secteur est dominé tant au pays qu'à l'étranger par la multinationale américaine IBM. Rien ne laisse croire à un revirement marqué dans l'avenir, mais le Japon s'y taillera probablement une place croissante depuis qu'il a décidé de mettre au point les ordinateurs de la cinquième génération.

Scientifiquement parlant, le mariage de ces deux technologies tient à deux causes. En premier lieu, les télécommunications et l'informatique commencent à utiliser le même langage, c'est-à-dire le langage numérique, simple, mesuré en bits (terme tiré de la terminologie des télécommunications et de l'informatique). Toute espèce d'information, quelle qu'en soit la provenance ou la nature, peut être codée sous forme numérique. Par conséquent, en principe, elle peut être convertie en langage machine, transmise sur de grandes distances sans modification, traitée pour présentation selon de nouveaux modes, et reconvertie en images, textes ou chiffres.

En second lieu, leur intégration technique a été facilitée par le développement des circuits intégrés, les célèbres microplaquettes, qui permettent aux abonnés de tous les réseaux de télécommunications du pays d'avoir accès aux ordinateurs. En outre, les microplaquettes sont très bon marché, microscopiques, hautement fiables et extraordinairement puissantes. En définitive, elles ont rendu la technologie de l'information transportable, presque invisible, omniprésente et susceptible d'une multitude d'applications.

Il n'y a qu'à voir les difficultés qu'ont rencontrées ces dernières années les organismes de réglementation pour apprécier l'impact de cette fusion. Aux États-Unis, par exemple, il avait toujours été interdit aux compagnies de téléphone d'assurer le traitement des données, interdiction qui est toujours valable au Canada; par contre, les sociétés informatiques n'étaient pas autorisées à s'occuper de télécommunications. Cependant, à la suite de la deuxième enquête sur l'informatique, la Federal Communications Commission américaine a décidé de supprimer cette distinction. Comme l'a expliqué son président, Charles D. Ferris :

> (Traduction) À l'époque (1966), la démarcation entre les télécommunications et l'informatique s'expliquait. Or, l'apparition du traitement décentralisé des données a rendu ces règles désuètes. Les nouveaux terminaux intelligents sont à la fois des ordinateurs et des appareils de télécommunications. (...) Les impératifs du marché et l'évolution prévisible de la technologie ne justifient absolument plus une telle distinction[6].

D'un point de vue théorique, ce qu'il faut retenir de la technologie de l'information n'est pas tant qu'elle utilise et traite l'information - ce qu'elle fait en abondance - mais bien qu'il s'agit d'une technologie de régulation. Cela explique la confusion qui existe à propos de son importance et de ses répercussions, bien des spécialistes insistant sur l'émergence des " économies de l'information " et des " sociétés de l'information ", etc. Cependant, l'information est à l'agent réel de l'évolution technologique ce que la fumée est au feu et la poussière aux tempêtes de sable : c'est l'indice ou la manifestation superficielle d'un phénomène plus profond. Pour bien saisir la nature des nouvelles technologies de l'information, nous devons nous arrêter moins à leur contenu qu'à leur fonction (c'est-à-dire la régulation - au sens cybernétique du terme - des systèmes; autrement dit, le contrôle).

Une fois cela compris, on perçoit mieux leurs incidences sur la productivité et l'emploi. En effet, il saute aux yeux que la fonction de cette technologie est précisément de remplacer l'intelligence et le jugement humains par des machines, dans les secteurs d'activité industrielle où le contrôle est essentiellement répétitif.

Depuis dix ans, ces effets ont été très marqués dans une nouvelle génération de matériels issue de la fusion des télécommunications et de l'informatique, qui a fait son apparition sur le marché. De façon générale, ceux-ci appartiennent à deux grandes catégories :

- la bureautique, dont les machines de traitement de textes, qui se transforment rapidement en points d'accès aux réseaux mettant à la disposition de l'utilisateur tous les modes de

transformation des textes, y compris le courrier et le classement électroniques, l'accès aux bases de données et autres. Essentiel à la bureautisation, ce matériel est crucial pour le Canada, étant donné que son économie est constituée en grande partie d'industries du secteur tertiaire (62 p. 100 du PIB);

- la robotique et la décentralisation de l'automatisme industriel, facteurs clés de l'automatisation des procédés traditionnels de fabrication et de montage industriel. L'adoption de ces nouvelles technologies aura pour conséquences évidentes non seulement de réduire les besoins en main-d'oeuvre, mais de permettre de passer de la production en série à la production spécialisée adaptée aux besoins du client.

Ces systèmes et produits constituent la base technologique essentielle de l'amélioration du rendement industriel.

C'est la promptitude de l'industrie à s'adapter qui déterminera la mesure dans laquelle le Canada pourra tirer parti de ces innovations. Comme le souligne un récent rapport du Conseil économique du Canada, Les enjeux du progrès : innovations, commerce et croissance, " Il ressort de notre analyse que l'importation de nouvelles technologies au Canada se fait à un rythme plutôt lent. Au pays même, le processus de diffusion des innovations d'une entreprise à l'autre et d'une région à l'autre est également caractérisé par une certaine lenteur ... Bien qu'il y ait des exceptions, les études de cas dont nous disposons montrent que les nouvelles technologies font leur apparition et se répandent moins rapidement au Canada que dans les autres pays occidentaux industrialisés. Cette observation vaut autant pour le secteur de la fabrication que pour le secteur des services. "

Il semble que le développement et la diffusion de la technologie de l'information soient influencés par un certain nombre de facteurs clés dont :

- l'ampleur de la recherche industrielle visant la mise au point de nouvelles technologies et la création de nouveaux débouchés;

- la qualité de l'infrastructure des télécommunications et du matériel connexe, condition préalable à l'utilisation de ces nouvelles technologies;

- la possibilité pour l'industrie canadienne d'avoir accès au matériel associé à la technologie de pointe de l'information, y compris les conseils nécessaires sur son utilisation, et le dynamisme des fabricants canadiens dans ce domaine;

- la disponibilité de la main-d'oeuvre spécialisée voulue;

- la mentalité des milieux économique et artistique, et la mesure dans laquelle ils appuient le progrès.

Ces questions sont approfondies dans le reste du mémoire, ainsi que les conséquences plus générales de la technologie de l'information sur la vie socio-industrielle au Canada.

3. Télécommunications

Des termes comme " automatisation " et " robotique " évoquent généralement des usines d'assemblage d'automobiles, image habituellement associée aux récents progrès accomplis au Japon. En fait, l'industrie des services de télécommunications a été la première du monde à avoir été réellement automatisée. Des fonctions de commande, qui à l'origine étaient exercées par des opérateurs, ont été assumées par des commutateurs dont la technique se perfectionnait d'une génération à l'autre. Le système moderne de télécommunications est doté d'une intelligence machine qui en fait partie intégrante à plusieurs niveaux; sans les circuits logiques intégrés de microprocesseur, on n'obtiendrait ni le rendement ni la fiabilité auxquels nous sommes habitués. Tout au long de cette évolution, l'industrie s'est remarquablement adaptée aux besoins de l'utilisateur. De nos jours, un appareil téléphonique ordinaire donne accès au système le plus vaste et le plus complexe jamais conçu - le réseau téléphonique mondial - et il suffit d'un ensemble d'instructions simples pour rejoindre n'importe quel point du globe, sans aucune intervention humaine.

D'autre part, l'industrie des télécommunications est très vaste. Si nous tenons compte du téléphone, de la télématique, des satellites, du câble et de la radio mobile, elle réalise des recettes d'exploitation de 7,8 milliards de dollars par an et emploie plus de 125 000 personnes. Avec environ 3 p. 100 du PIB, c'est de loin le premier employeur faisant appel à la haute technologie.

C'est aussi un secteur où les investissements et la croissance sont importants. En 1982, par exemple, Bell Canada, qui représente environ les deux tiers du réseau canadien (6 millions d'abonnés et 9 millions de téléphones), a investi 1,4 milliard dans son réseau. Les investissements nord-américains s'élevaient à environ 27 milliards de dollars américains, et les investissements mondiaux dans la construction étaient évalués à 77 milliards. De plus, les télécommunications, tout comme l'industrie de fabrication du matériel télématique, est le secteur du marché mondial des produits finis qui croît le plus vite. Selon les prévisions, la production aura doublé en l'an 2000[8]. À tous égards, les télécommunications sont une très grande industrie.

En dehors de sa taille, elle joue un rôle de premier plan dans l'économie canadienne, et ce, pour plusieurs raisons.

- Elle constitue le système nerveux central du pays, l'élément clé de l'infrastructure nécessaire au développement futur des affaires. La qualité des réseaux est une condition indispensable pour la mise au point de techniques d'information avancées et leur application à d'autres secteurs de l'économie, et il devient de plus en plus manifeste que les entreprises reposant sur l'information ne s'installeront pas dans des régions où les réseaux sont médiocres.

- La fabrication de matériel de télécommunications est aussi l'une des rares industries qui ne soient pas fondées sur les ressources et exportent massivement. Les ventes de Northern Télécom, par exemple, s'élèvent maintenant à plus de 3 milliards de dollars à l'échelle mondiale, et on peut affirmer que cette société concurrence toutes les entreprises du secteur, sauf les géants, tels l'ITT, Western Electric et Siemens.

- C'est aussi l'industrie du pays qui innove le plus, et c'est sur elle que repose notre succès global dans les techniques d'information. Les Recherches Bell-Northern sont de loin le plus grand centre de recherche du pays. Avec Microtel Pacific, le Centre de recherches du ministère des Communications et les nombreux petits établissements, elles effectuent plus de 30 p. 100 de l'ensemble de la recherche industrielle reliée à la fabrication.

Hormis ces caractéristiques, il faut noter que l'industrie des télécommunications est l'une des plus productives du pays. L'étude de son rendement de la dernière décennie révèle que la production par employé a augmenté constamment d'année en année. On n'exagère probablement pas en affirmant que c'est un modèle de gains de productivité attribuables à l'utilisation des techniques d'information.

Les raisons de cette réussite méritent qu'on s'y arrête, non seulement pour les connaître, mais aussi pour avoir une idée des problèmes qui pourraient surgir dans l'avenir. Le premier point à noter, c'est que Northern Télécom est devenue une très grande société canadienne à cause de décisions du gouvernement américain. En 1956, le compromis intervenu entre l'AT&T et le ministère de la Justice américain a forcé Western Electric, principal fabricant de matériel de télécommunications des États-Unis, à se départir de sa filiale canadienne, Northern Electric. En 1970, la séparation était complète, et le Canada pouvait avoir une présence importante dans ce domaine, puisque Northern Télécom héritait des vastes connaissances techniques de sa société mère.

Autre grand tournant, l'année 1971 où Northern Télécom a décidé de créer un organisme de recherche distinct pour la mise au point de nouveaux produits, les Recherches Bell-Northern, et d'y engager de grandes ressources. Cela n'a été

toutefois possible que grâce au troisième facteur important du succès de Bell et de Northern Télécom : un accès illimité à un marché captif.

Le monopole des télécommunications remonte au début de la téléphonie, où on s'est aperçu que cela avait peu de sens sur les plans économique et pratique d'avoir une foule de sociétés concurrentes. Grâce à son monopole, Northern Télécom a pu vraiment amortir ses frais de recherches. La mise au point du commutateur numérique, par exemple, aura coûté 270 millions de dollars depuis 1976. Le marché canadien étant garanti, la société a pu absorber ces frais et mettre très rapidement ce commutateur en service. Cela lui a permis aussi de se préparer pour commercialiser ce produit aux Etats-Unis; d'ailleurs la Northern est maintenant le plus grand producteur mondial de systèmes de commutation entièrement numérique.

Récemment, certains milieux ont commencé à exercer des pressions au pays et à l'étranger pour accroître la concurrence et supprimer le monopole de Bell et de Northern. Il y a plusieurs raisons à ces revendications.

- Comme nous l'avons déjà fait remarquer, la technologie a tant évolué que les organismes de réglementation ont de plus en plus de mal à faire la différence entre les divers genres d'activités. Le problème de la séparation entre télécommunications et télématique n'en est qu'un premier exemple. Par suite de l'apparition du télétexte et du vidéotex, la différence entre télécommunicateurs et télédiffuseurs s'estompe. De même, les nouvelles techniques de transmission par fibre optique et par câble commuté remettent en question les distinctions établies entre divers services. Dans l'ensemble, avec ces changements entre autres, il est de plus en plus difficile de faire la démarcation entre la concurrence et le monopole.

- De plus, la déréglementation de l'AT&T aux États-Unis incite certains milieux canadiens à pousser dans ce sens. En bref, les Américains ont ouvert les services interurbains et d'affaires à la concurrence. Il est inévitable que cela réduise les frais dans ces secteurs, car les taux y étaient maintenus élevés pour subventionner les abonnements des particuliers. Lorsque cela arrivera, les entreprises américaines, notamment celles qui dépendent fortement des télécommunications, jouiront d'un avantage considérable en termes de coûts, et les entreprises canadiennes seront tentées d'acheminer leur trafic par les Etats-Unis.

Aussi, la question de la concurrence figurera-t-elle certainement en tête de liste des orientations qu'il nous faudra arrêter dans les prochaines années.

Mais cela n'a rien de nouveau au Canada. Depuis cinq ou six ans, le gouvernement et le CRTC ont favorisé la concurrence dans le secteur des terminaux et ont permis au CN-CP d'interconnecter ses services télématiques

interurbains avec les commutateurs locaux de Bell et sont sur le point de créer un duopole en radio mobile cellulaire. Mais ces changements touchent à peine aux monopoles des sociétés de téléphone. Le véritable défi à relever, ce sera d'arrêter une politique pour les transmissions téléphoniques interurbaines et les services d'affaires.

Ces questions touchent les éléments vitaux de cette industrie et soulèvent certaines questions politiques et économiques complexes et délicates. Toute politique d'accroissement de la concurrence devrait forcément tenir compte, entre autres, des facteurs suivants.

- L'interfinancement entre les services urbains et interurbains et entre les services de résidence et d'affaires favorise nettement le service de résidence local au Canada, comme aux États-Unis. En d'autres termes, si nous encourageons la concurrence dans les services interurbains et d'affaires, le coût du service téléphonique de résidence augmentera certainement, et de beaucoup si tout était tarifé selon le coût réel. C'est une question qui touchera tous les habitants du pays, sur laquelle tous auront une opinion et qui comporte la réaffectation de milliards de dollars au sein du réseau.

- Le réseau de télécommunications canadien ne relève pas d'une seule compétence. Bien qu'il soit en majeure partie réglementé à l'échelon fédéral en matière de revenus, de grands tronçons sont soumis à la réglementation de gouvernements provinciaux et leur appartiennent même dans certains cas. Ainsi, les principales compagnies de téléphone sont toutes (sauf au Québec, en Ontario et en Colombie-Britannique) sous juridiction provinciale, et l'Alberta, la Saskatchewan et le Manitoba possèdent leurs propres réseaux téléphoniques. Si, par exemple, une province met plus d'obstacles à la concurrence qu'une autre, cela risquera d'influer négativement sur l'implantation d'entreprises - surtout celles qui font appel aux techniques d'information. Ce serait malheureux, car l'un des grands avantages des télécommunications, c'est de réduire l'importance de la distance et de permettre aux sociétés d'aller n'importe où, tout en étant reliées aux réseaux de pointe, ce qui supprime l'un des principaux handicaps à cet égard des régions défavorisées.

- Signalons enfin que les parties en cause sont de taille. Bell Canada a un actif de 12 milliards de dollars, ce qui la place au deuxième rang des principales sociétés du Canada; Alberta Government Telephones contrôle plus de 2 milliards de dollars, soit autant que Ford Canada Ltée, MacMillan Blodel ou Cominco; et même une entreprise relativement modeste par rapport au reste de l'industrie, la société New Brunswick Telephone vaut quand même 422 millions de dollars, soit plus que Westinghouse Canada et presque autant que Hawker Siddley.

Il est évident que la politique de concurrence occupera l'avant-scène dans les prochaines années. Étant donné l'importance et la complexité des enjeux, les possibilités de tension fédérale-provinciale et la politique de base en cause, le règlement de la question sera à sa façon probablement aussi difficile que le débat sur le Nid-de-Corbeau.

4. Matériel relié à la technologie de l'information

Lorsqu'on analyse le matériel lié à l'infrastruture des télécommunications - les téléphones, les ordinateurs, les machines de traitement de textes et l'automatisme industriel décentralisé - les enjeux changent de façon spectaculaire. Contrairement à l'industrie des télécommunications, les fabricants de matériel canadiens ne jouissent pas d'un marché intérieur protégé. En fait, c'est un marché international, où la concurrence est féroce.

Malheureusement, à l'exception des téléphones, le Canada n'obtient pas d'aussi bons résultats dans la production de terminaux et d'autre matériel que dans les télécommunications. Important dans ce secteur, notre déficit commercial n'a cessé d'augmenter ces dix dernières années. À l'heure actuelle, il s'élève à 1,6 milliard de dollars et est enregistré en majeure partie au chapitre des ordinateurs.

Il n'existe pas de solution toute faite. Même si l'on pouvait établir des tarifs, cela ne serait pas souhaitable, car il est essentiel que les sociétés canadiennes aient accès au matériel le plus perfectionné du monde si elles veulent être concurrentielles. De plus, il est fort difficile de créer des industries nationales dans nombre de ces domaines, car les frais de premier établissement sont très élevés. Du côté des ordinateurs, par exemple, la prochaine technologie, la " cinquième génération ", absorbe actuellement d'énormes ressources au seul titre de la recherche industrielle. Les Japonais, pour leur part, investissent actuellement 500 millions de dollars, tandis que le gouvernement américain fournira à lui seul, paraît-il, jusqu'à 137 millions cette année[9]. Le Canada ne peut suivre.

Certaines entreprises canadiennes ont toutefois réussi à l'échelle nationale et internationale à produire du matériel de pointe. Ainsi, Mitel a mis en marché une excellente série de commutateurs, AES réussit très bien dans le matériel de traitement de textes, tout comme Micom. Il semble y avoir quatre raisons à leur succès.

- Ces sociétés ont toutes fait d'importants investissements dans la recherche, ce qui a donné des produits tout à fait nouveaux aux caractéristiques uniques en leur genre;

- Leurs plans d'action étaient conditionnés par le marché et visaient surtout l'exploitation de créneaux, plutôt que la production de gammes complètes ou de séries de base produites par les géants;

- Ces sociétés ont établi des liens avec des sociétés de distribution mondiale pour que leurs produits soient facilement accessibles;

- Leurs directions sont entreprenantes, axées sur l'exportation et prêtes à courir des risques.

Il s'agit pour le gouvernement d'encourager ces caractéristiques chez les entreprises. De son côté, le ministère des Communications a fait des efforts dans ce sens en fournissant, par l'intermédiaire de son Programme de la bureautique, des bancs d'essai où les compagnies peuvent trouver de nouvelles méthodes; il a autorisé des transferts de technologie entre ses laboratoires et l'industrie, surtout dans le cas de Télidon; il cherche à déterminer comment le Centre de recherches sur les communications pourrait devenir plus utile et sensible aux besoins de l'industrie en le transformant en une société de recherche sans but lucratif; enfin, il a annoncé dernièrement la création d'un nouveau centre d'excellence à Montréal pour l'étude de la bureautique.

D'une façon plus générale, il sera important que le gouvernement repense sa formule d'aide à l'industrie. Par le passé, les décisions visant le secteur manufacturier prenaient en compte le nombre d'emplois créés et la région en cause. Mais cela va probablement changer pour les industries s'appuyant sur la technologie. La création d'emplois pourrait passer au second plan tandis que l'aide financière, la multiplication des bancs d'essai, l'emploi des produits, le partage des ressources humaines et l'établissement d'associations conjointes gouvernement-industrie en vue de la commercialisation (comme l'a fait le ministère avec la société SPAR) seraient des éléments importants à retenir. Bref, pour établir ici une industrie de l'information à la fois dynamique et vigoureuse, il faut peut-être redéfinir le rôle de l'État et la nature de son association avec le secteur privé.

Outre le règlement de ces questions, le gouvernement doit à tout prix créer et maintenir un climat qui encourage l'esprit d'entreprise et l'innovation. Ce sujet est brièvement abordé à la fin du mémoire, mais c'est clairement une question qui dépasse de loin la mission du ministère des Communications, puisqu'elle fait entrer en jeu la macro-économie et le milieu industriel. De fait, la façon dont l'État devrait envisager son rôle vis-à-vis des petites entreprises de pointe, surtout en technologie de l'information, est un dossier qui pourrait mériter l'attention spéciale de la Commission royale sur l'union économique.

5. Culture

Fait généralement non reconnu, les activités liées aux arts et à la culture peuvent faire autant pour l'essor économique que la technologie de l'information. John Kenneth Galbraith l'a expliqué lorsqu'il a affirmé que :

> (Traduction) ... nous devons cesser de voir dans la science et les découvertes technologiques qui en résultent les seuls fronts du progrès industriel. Au-delà des sciences et des techniques, il y a l'artiste qui, volontairement ou involontairement, exerce sur le développement industriel du monde moderne une influence déterminante.
>
> Voici une observation fondamentale que l'on peut faire à propos d'une foule de produits : une fois que l'on a perfectionné le fonctionnement de certains objets, le consommateur veut que ceux-ci soient agréables à voir. L'utilité doit donc faire place à l'esthétique, qui non seulement exige la présence d'artistes, mais puise dans la tradition artistique elle-même. De cet apport dépend le succès industriel de toute innovation.
>
> Cela saute aux yeux quand on sait où regarder. L'Italie est l'un des miracles de la réussite industrielle moderne. Or, depuis la guerre, ce pays, malgré des désastres publics successifs, a connu l'un des meilleurs taux de croissance économique des pays industrialisés de l'Occident. Personne n'a invoqué pour expliquer ce phénomène la supériorité des techniques et des sciences italiennes ou de sa gestion industrielle, la qualité des orientations et de l'administration du gouvernement, ou encore la discipline et l'esprit de collaboration des travailleurs et des syndicats.
>
> Le cas de l'Italie est exemplaire. Les industries de Paris, de New York et de Londres - textile, mobilier, construction, confection, publicité, cinématographie, théâtre - réussissent toutes à se maintenir dans ces climats économiques défavorables, parce qu'elles côtoient les arts. Et tout porte à croire qu'elles s'en tirent mieux à cause de cela - étant moins vulnérables à la concurrence venue des nouvelles terres et aux ravages de la politique économique moderne - que les secteurs industriels solides et reconnus pour leur performance économique : la sidérurgie, la construction automobile et l'exploitation houillère. L'on ne s'aperçoit guère que dans les vieux pays industriels, les industries et les villes qui survivent le mieux sont celles qui coexistent avec une tradition artistique bien établie...[10]

Au Canada, de nombreux employeurs semblent avoir reconnu, du moins implicitement, cette vérité. Les recensements de 1971 et 1981 montrent qu'en dix ans le nombre de personnes occupant des professions dites culturelles (peintres, concepteurs, photographes, décorateurs, écrivains, etc.) a doublé, non seulement dans les industries culturelles proprement dites, mais aussi dans tous les autres secteurs industriels. Par rapport à cela, au cours de la même période, on a enregistré 30 p. 100 de croissance dans toutes les autres professions, ce qui permet de supposer que les arts et les activités connexes sont de plus en plus perçus comme des facteurs importants du progrès économique du pays.

Ces chiffres témoignent également de la croissance constatée dans les industries culturelles mêmes. De 1971 à 1981, les recettes d'exploitation des sociétés d'édition, de film, de vidéo et de télédiffusion ont augmenté beaucoup plus vite que le produit intérieur brut. Selon Statistique Canada, en 1981, la contribution totale du secteur culturel au PIB a dépassé 2,7 milliards de dollars, soit environ 1 p. 100 du PIB. Autrement dit, il a contribué presque autant à l'économie que les industries textile, aéronautique et chimique réunies.

N'empêche que la balance des paiements du secteur culturel est fortement déficitaire. Le Canada importe près de sept fois plus de livres qu'il n'en exporte, quatre fois plus d'émissions de télévision et quatre fois plus de périodiques et de journaux. Ce déficit commercial, qui s'accentue depuis dix ans, favorise surtout les États-Unis. Notre pays a été et reste submergé par les produits culturels américains.

Malheureusement, il ne faut pas s'attendre à un grand retournement de la situation dans les prochaines années. Elle pourrait même se détériorer précisément à cause des progrès que nous avons décrits à propos de la technologie de l'information. Voici des facteurs susceptibles d'être déterminants à cet égard :

- le nombre des producteurs augmente partout dans le monde, surtout aux États-Unis. C'est le cas pour tous les types de biens culturels : livres, émissions de télévision, films, etc. Ces producteurs chercheront à vendre leurs produits à l'étranger et le Canada leur paraîtra une cible intéressante;

- le nombre de distributeurs augmente. Aujourd'hui, les biens culturels sont diffusés de diverses façons. Par exemple, on peut voir un film non seulement au cinéma, mais aussi à la télé payante, à la télévision ordinaire ou grâce aux vidéocassettes. Les films deviennent ainsi plus accessibles à toutes les couches de la société;

- les moyens de distribution deviennent de plus en plus puissants. Avec l'avènement des satellites, des fibres optiques et du câble coaxial, la largeur de bande ou la capacité de distribution ne posent plus de problème. Il est maintenant possible d'offrir plus de canaux qu'il n'existe de " contenus " pour les alimenter;

- en principe, la plupart des biens culturels peuvent être numérisés. Comme nous l'avons mentionné, toute information peut être transposée dans le langage binaire que comprennent les ordinateurs et les systèmes de télécommunications, de sorte que la plupart des biens culturels peuvent être transmis électroniquement.

Résultat, on assistera à la multiplication des produits offerts partout dans le monde grâce à la prolifération des voies de diffusion. Ces biens vont aboutir inévitablement sur le marché canadien et concurrencer les produits nationaux. En même temps, le déclin des distributeurs traditionnels, dont bon nombre sont sous mainmise étrangère, crée une série de débouchés importants qui permettront d'augmenter les ventes de produits canadiens au pays et à l'étranger. Si, se refusant à ériger un barrage électronique, le Canada préfère livrer une concurrence vigoureuse sur les marchés internationaux, il doit veiller à ce que son industrie soit dynamique et puisse égaler ce qu'il y a de mieux dans le monde. C'est là essentiellement la philosophie adoptée par le gouvernement dans la nouvelle stratégie de la télédiffusion, qui vise à renforcer l'industrie canadienne afin d'assurer sa compétitivité à long terme.

Pour trouver les meilleurs moyens d'établir et de faire progresser une industrie nationale solide sans recourir à des barrières artificielles, il faut s'attaquer d'abord à certaines questions épineuses de politique. Il faut déterminer notamment jusqu'à quel point l'État devrait intervenir pour appuyer les industries culturelles et en assurer la croissance. Le mieux consiste sans doute à diviser l'industrie culturelle en deux grandes catégories :

- les industries non commerciales, qui ne pourront probablement jamais être autonomes financièrement. Il s'agit, notamment du ballet, de la poésie, du théâtre, des orchestres symphoniques, de certains films, etc. Dans la plupart des cas, elles dépendent de bailleurs de fonds autonomes comme des conseils et autres organismes publics (par exemple le Conseil des Arts du Canada, l'Office national du film, etc.);

- les industries commerciales, qui sont des entreprises comme les autres. Ces activités comprennent la musique populaire, la radio et la télévision privées, les journaux, la plupart des périodiques, et ainsi de suite. L'État peut dans certains cas les aider indirectement (au moyen par exemple du Fonds de développement de la production d'émissions, etc.) afin d'atténuer les risques que prennent les producteurs canadiens à cause de l'étroitesse du marché intérieur. Toutefois, leur succès se mesure toujours par leur chiffre d'affaires.

Sans être immuable - puisque certaines entreprises théoriquement non lucratives peuvent devenir des réussites commerciales - cette distinction peut toutefois permettre de guider la réflexion.

Avant d'analyser le secteur non commercial, il faut commencer par en comprendre l'importance. En effet, les arts nobles et expérimentaux sont la pierre angulaire de tous les autres. Pour employer une métaphore, ils constituent l'élément " recherche fondamentale " des efforts de " recherche-développement " qui pourraient être entrepris dans le milieu artistique. En ce sens, ils sont à la source des nouvelles idées, préservent les traditions essentielles et projettent les images les plus authentiques d'une société. Sans tradition artistique novatrice, il est impossible d'avoir un secteur culturel commercial dynamique.

Bien qu'il soit difficile de chiffrer avec précision l'apport que l'État devrait fournir, on peut juger si les efforts du Canada dans ce domaine sont suffisants en les comparant à ceux d'autres pays. On constate alors que le Canada fait assez bonne figure. Selon les meilleures statistiques dont nous disposions [11] - celles-ci ont toujours été très difficiles à compiler - nous semblons dépenser par habitant à peu près le même montant que les principaux pays de l'Europe occidentale et un peu plus que les États-Unis. Voilà une tradition dont nous pouvons certainement être fiers; il faut toutefois la perpétuer et l'accentuer.

Lorsque nous passons au secteur commercial, les questions ne sont plus les mêmes. Il est évident que l'aide de l'État y a aussi sa place - elle a d'ailleurs considérablement augmenté depuis quelques années en dépit de la récession - surtout pour les émissions de télévision, mais la question de son ampleur paraît accessoire par rapport à une autre : faut-il placer cette industrie sur le même pied que les autres, et faut-il la traiter comme nous traitons la sidérurgie, l'automobile ou les télécommunications ? En plus des programmes déjà en place pour aider les industries culturelles (par exemple, la déduction pour amortissement, les subsides postaux, l'aide au développement de l'édition), il est important de déterminer si les industries culturelles canadiennes doivent toujours relever d'un régime différent de celui des autres fabricants lorsqu'il est question, par exemple, de l'admissibilité aux programmes de soutien industriel et de stimulations fiscales (par exemple, les travaux de développement pour un film devraient-ils être considérés comme de la recherche-développement aux fins de la fiscalité ?).

Dans un autre ordre d'idées, la plupart des producteurs de biens culturels ont de la difficulté à obtenir des capitaux des banques ou des organismes gouvernementaux, et cela en partie à cause du caractère intangible des actifs. Pour remédier à ce problème, il est essentiel que les biens culturels reçoivent la même protection légale que tous les autres types de biens. Il conviendra donc de remanier complètement la Loi sur le droit d'auteur.

Il ne s'agit pas de dire que les industries culturelles devraient toujours être traitées de la même façon que les industries traditionnelles; mais elles ne devraient pas être pénalisées à cause de la nature de leur actif. Cela serait faire preuve de myopie à un moment où ces industries sont généralement considérées comme l'un des secteurs de pointe de la prochaine décennie.

6. Retombées socio-économiques

Comme nous l'avons dit d'entrée de jeu, la technologie de l'information est avant tout une technologie de " régulation ", ce qui explique l'étendue de ses applications et son potentiel pour améliorer la performance de tous les secteurs de l'économie.

Dans le secteur primaire, elle remplit un très vaste éventail de tâches, depuis le tri des billots pour obtenir la meilleure coupe, jusqu'à l'alimentation des bestiaux au moyen de silos contrôlés par ordinateur, en passant par des procédés de raffinage continus qui sont en fait des moyens complètement automatisés de produire de la pâte à partir du bois ou de l'essence tirée du pétrole brut. Par exemple, la scierie automatisée de McMillan Bloedel de Port Alberni produit 10 p. 100 de plus de bois d'oeuvre à partir de ses billots et utilise 40 personnes de moins que l'usine qu'elle remplace. La technologie de l'information sert également à prospecter (surtout l'exploration géologique), à tracer des sillons au moyen d'un tracteur et à gérer des mines.

Le secteur secondaire se prête encore mieux à l'automatisation. C'est devenu un cliché de dire que les robots sont en train de réduire la demande de main-d'oeuvre dans la fabrication, tandis que la manutention robotisée des matériaux supprime les emplois dans les entrepôts. General Electric a récemment annoncé un programme accéléré de robotisation de ses principales opérations de fabrication d'appareils (1 000 au cours de la prochaine décennie) pour améliorer la qualité du produit, l'efficacité de ses usines et la productivité de sa main-d'oeuvre. Elle prévoit remplacer la moitié de ses 37 000 travailleurs à la chaîne par des robots[12]. Pour montrer à quel point ces effets se font sentir sur l'industrie même qui les crée, notons que de 1972 à 1982, les recettes de l'industrie canadienne des télécommunications sont passées de près de 756 millions de dollars à 1 milliard et que, durant la même période, l'emploi, lui, a chuté : 39 820 ouvriers contre 43 719. Mais ce n'est pas un cas unique, et l'on pourrait citer des exemples semblables dans presque toutes les grandes industries.

Finalement, le secteur tertiaire, dit secteur des " services ", qui comprend tout, des opérations bancaires jusqu'aux communications, en passant par l'administration et la vente au détail, sera lui aussi profondément touché. Les innovations s'accompagnent d'améliorations dans le contrôle des stocks, la facturation, les systèmes financiers, les terminaux aux points de vente et le matériel de bureautique (machines de traitement de textes, courrier et classement électroniques, etc). En décrivant l'automatisation du service de lettres de crédit de la Citibank, Richard Matteis, l'un de ses vice-présidents, précisait : " Là où il fallait plusieurs jours, une trentaine d'étapes de traitement, quatorze personnes et toute une gamme de formules, de billets et de dossiers pour produire une seule lettre de crédit, désormais une personne, en moins d'une journée, peut recevoir les renseignements nécessaires, rédiger et expédier une lettre de crédit[13] ". Rappelons qu'il s'agit d'un secteur particulièrement important pour le Canada, étant donné que 62 p. 100 de notre PIB en provient.

Fournir une preuve ponctuelle est une chose, mais évaluer l'incidence globale de la technologie de l'information est une autre chose. On ne possède que peu d'études macro-économiques et les résultats en sont plutôt contradictoires. Dans une analyse effectuée par la Science Police Research Unit de l'Université Sussex, les chercheurs ont examiné l'économie américaine en termes de groupes professionnels généraux plutôt que par secteurs industriels (par exemple, les prestataires d'informations, les travailleurs industriels, les travailleurs du secteur tertiaire et les travailleurs agricoles). Ils ont ensuite divisé ces groupes par catégorie de risque, élevé, moyen, faible et nul de perte d'emplois sur les 15 prochaines années. Fondée sur ces prévisions, l'analyse établit la perte potentielle d'emplois à 18,2 p. 100.

Suivant à peu près la même méthode, l'Association for Scientific Technical and Managerial Staff de Grande-Bretagne en est arrivée à un chiffre bien supérieur. Elle rappelle que " ... les secteurs professionnels à risque élevé emploient 55 p. 100 de la population active actuelle[14] ". C'est à comparer avec une constatation de l'OCDE selon laquelle de 20 à 25 p. 100 de la population active des pays de l'OCDE était engagée dans des activités de prestation des informations que pourrait éliminer l'automatisation. Au Canada, les recherches du ministère des Communications montrent qu'approximativement 40 p. 100 de tous les emplois pourraient être touchés (25 p. 100 dans les seuls bureaux)[15]. Les chiffres mis à part, signalons que selon toutes les études, un pourcentage important des emplois actuels pourrait être touché par les nouvelles technologies.

Aussi, bon nombre d'analystes sont-ils devenus très pessimistes. Certains sont même allés jusqu'à suggérer que les retombées seraient telles que le nombre des chômeurs chroniques ne pourra qu'augmenter et de façon sensible. Selon eux, nous pourrions assister à " l'effondrement du marché du travail " et aux prises avec les " marchands d'utopie ", ce qui risquerait de provoquer l'éclatement de la société.

D'autres, moins alarmistes, font remarquer que les tendances ne vont pas toutes dans le même sens. Ils signalent qu'historiquement les périodes de croissance de la productivité sont accompagnées d'une multiplication des emplois. C'est la demande globale qui, en définitive, influera sur l'emploi, mais l'application de la technologie de l'information peut, dans certains cas, créer des emplois. Pour en revenir aux télécommunications, le secteur des services - par opposition à celui de la fabrication - a vu ses recettes monter en flèche de 1972 à 1982, passant de 1,9 milliard à 7 milliards de dollars. Durant la même période, le nombre d'emplois a crû de plus de 50 p. 100, soit de 72 671 à 111 648. On ne sait pas la cause exacte de ce phénomène, mais il pourrait tenir en bonne partie, semble-t-il, à l'automatisation du réseau; l'adoption de la commutation et de la transmission numériques ayant eu un rôle crucial. Plutôt que de consacrer le gros de ses ressources humaines à la maintenance et à l'exploitation du réseau, fonctions progressivement supplantées par les machines, l'industrie a trouvé de nouveaux emplois dans des secteurs tels l'expansion des affaires, la commercialisation, les ventes et la recherche. Soulignons pourtant que cette croissance vise surtout des professions très spécialisées nécessitant une intervention essentiellement humaine plutôt que les emplois traditionnels.

Par ailleurs, la technologie de l'information aboutit à la création de produits entièrement nouveaux et à la transformation des anciens produits en version " intelligente ". C'est justement en mettant au point des dispositifs qui simulent le comportement humain que nous comptons bénéficier d'une croissance appréciable. Comme l'a dit un spécialiste, peut-être " sommes-nous en train de passer d'une ère de conception intelligente des machines à celle de la conception de machines intelligentes, et que c'est cela la technologie de l'information ".

Cette transformation a également des répercussions importantes sur les compétences requises. Il serait faux de croire qu'il faut seulement plus de spécialistes en logiciel ou de programmeurs, bien que nous en manquions de façon chronique. Ce n'est qu'un aspect du problème. Pour créer des machines intelligentes, il faut tout miser sur la conception, qui dépasse de beaucoup les intérêts sectoriels de la programmation informatique, puisqu'il s'agit du vaste domaine de la conception industrielle et du renouvellement de l'infrastructure. Le goût de l'innovation doit aussi devenir partie intégrante de notre culture industrielle à tous les niveaux. Voilà un défi que devraient relever les gouvernements et les établissements d'enseignement.

Ces nouveaux emplois peuvent ou non compenser les pertes inévitables que connaîtront à cet égard certaines industries quand se répandra la technologie de l'information. Il est évidemment trop tôt pour trancher. Toutefois, nous pouvons dire sans beaucoup nous tromper que cette technologie ne va pas résoudre la crise du chômage. Tout au moins entraînera-t-elle de profondes mutations dans les débouchés possibles, et transformera-t-elle la demande pour certaines spécialisations. Il ne fait aucun doute que certains s'en tireront fort bien, tandis que d'autres subiront des pertes de revenus considérables ou verront leur carrière ruinée.

Redisons-le, la nouvelle conjoncture obligera les universités et les collèges à revoir leur enseignement. Il faudra certainement plus de programmeurs d'ordinateurs, d'ingénieurs de systèmes et de spécialistes en conception industrielle. Or, avec le temps, la nécessité de produire plus de spécialistes pourrait nous inciter à mettre moins l'accent sur les compétences spécifiques que sur la capacité d'adaptation et d'innovation. Pour reprendre une idée de Marshall McLuhan, dans l'avenir, le travail consistera à apprendre à gagner sa vie.

7. Conclusion

Les nombreuses nouveautés que connaîtra le pays dans les prochaines années tourneront toutes autour de la technologie de l'information. Si celle-ci promet certes d'accroître sensiblement notre productivité et notre richesse globale, il est loin d'être sûr qu'elle accroîtra les emplois. Nous pourrions même découvrir qu'elle débouche sur une ère nouvelle caractérisée par une croissance sans augmentation de l'emploi.

Pourquoi ? Non seulement parce que le secteur manufacturier se déplace vers les pays nouvellement industrialisés (PNI) dotés de larges réserves de main-d'oeuvre disciplinée à bon marché, mais parce que le rôle clé de la technologie de l'information est de remplacer l'intelligence humaine par des machines. Les caractéristiques de cette substitution sont même telles que nous pourrions assister aux débuts d'une redistribution des forces, les PNI reculant par rapport aux pays de l'OCDE, justement parce que la nouvelle technologie exige si peu de main-d'oeuvre que les PNI y perdent leur principal avantage.

Mais quoi que l'on pense de cette évolution, il est clair que le Canada doit faire front, et s'employer à développer et à répandre ces technologies. S'il atermoie, il risque de perdre de plus en plus de terrain dans la course internationale à l'amélioration de la productivité, dans tous les secteurs de l'économie : nos produits deviendraient moins concurrentiels, d'où une chute des échanges avec, au bout du compte, une réduction du niveau de vie.

Vu l'envergure et la férocité de la concurrence internationale, il faut situer clairement notre avantage en rappelant d'abord que l'industrie de l'information, comme son nom le suggère, est avant tout une industrie intellectuelle et conceptuelle, dont la ressource clé est le cerveau humain. Dans ce sens, son expansion et sa productivité dépendront de personnels qualifiés d'une part, et d'une gestion efficace de ceux-ci d'autre part.

Dans cette perspective, notre grand atout est la qualité des ressources humaines du Canada, et nous sommes particulièrement privilégiés à un double titre. Premièrement, nous bénéficions déjà d'une population très instruite et bien formée. Bien que l'on puisse peut-être faire encore mieux, cela constitue un actif national inestimable. Deuxièmement, nous avons démontré que les

Canadiens savent gérer des industries de haute créativité, ce qui n'est pas peu dire, étant donné que cela n'a rien à voir avec la gestion des anciennes industries de production de masse, pour lesquelles la normalisation et la réglementation sont essentielles. La technologie de l'information, pour sa part, appelle exactement le contraire : la souplesse et l'imagination.

Il faut, dans la population, un ensemble de compétences. Cela est essentiel. Dans ces conditions, comment les établissements d'enseignement supérieur peuvent-ils aider le pays à relever ses défis économiques ? Peut-être la Commission voudra-t-elle s'arrêter sur l'efficacité des accords actuels relatifs au partage des compétences en matière d'enseignement post-secondaire et examiner comment les adapter aux exigences prévisibles du marché du travail. Cela peut sembler révolutionnaire. Il n'est cependant pas exagéré de dire que notre principal avantage économique et commercial est la qualité et la vigueur de notre vie intellectuelle et culturelle.

Plus généralement, ce mémoire veut faire passer le message suivant. Deux conditions l'emportent pour le développement et l'utilisation de la technologie de l'information : les caractéristiques de notre activité culturelle et la mesure dans laquelle elles favorisent l'innovation. Notre récente expérience dans le domaine des télécommunications et des ordinateurs nous aura au moins appris que les firmes qui réussissent le mieux sont celles qui consacrent le plus de ressources à la recherche et au développement de nouveaux produits[16]. De la même façon, il est clair que ce sont ceux et celles qui sauront le mieux s'adapter aux changements qui gagneront. Difficile à cerner, la faculté de s'adapter et d'encourager le changement pourrait à long terme s'avérer plus importante que tout rajustement spécifique apporté à certains tarifs ou taxes. Soyons réalistes. Sans souplesse, tant au niveau institutionnel que personnel, nous pourrions avoir du mal à négocier le virage.

Pour cela, il faut avoir confiance en soi et accepter de courir des risques. Ce n'est que lorsque les entreprises et les individus croient en leur capacité de concurrencer et de réussir qu'ils engagent les ressources nécessaires à la mise au point de nouveaux produits. L'innovation est fille de la confiance.

Dans une large mesure, tout cela tient à la perception que se font les hommes d'affaires de la santé de l'économie. S'ils prévoient des prix stables, des taux d'intérêts raisonnables et une croissance relativement constante, ils vont investir. Si, au contraire, l'économie leur semble précaire, ils ne seront pas enclins à favoriser l'innovation. Tout cela est devenu très évident au cours de la récente récession.

Parallèlement, la confiance est le fruit du dynamisme culturel. Nous l'avons dit, nos arts, populaires ou " nobles ", nous reflètent en tant que peuple. En nous définissant, ils fixent en un sens les normes d'excellence pour les autres secteurs de notre vie nationale. Disons-le clairement, les Canadiens doivent faire l'impossible pour favoriser la création d'oeuvres et de biens

artistiques qui enrichiront leur patrimoine culturel et intellectuel, s'ils veulent développer la confiance en eux-mêmes qui seule leur permettra de s'affirmer en tant que nation distincte.

Toutes les activités du gouvernement doivent viser à la création d'un climat favorable à l'innovation et à l'esprit d'entreprise. Bien que les programmes culturels du ministère des Communications soient absolument essentiels, étant donné la primauté de la technologie de l'information, ces préoccupations doivent être prises en compte dans presque toutes les sphères de l'activité publique. Le défi que doivent relever le gouvernement et la Commission royale pourrait fort bien être de déterminer avec le plus de précision possible comment encourager l'innovation et en faire une priorité de notre stratégie économique.

Préparé par

la Direction générale de la
stratégie et du plan
Ministère des Communications

DI-83-46
MAC/2

NOTES

1. Voir, par exemple, Les activités d'information, de l'électronique et des technologies des télécommunications, vol. 1, étude n° 6 du groupe de travail de l'OCDE sur la politique de l'information, de l'informatique et des communications, Paris, 1981.

2. Chris Freeman. Government Policies for Industrial Innovation, Neuvième conférence J.D. Bernal donnée au Birkbeck College le 23 mai 1978 à Londres, p. 12.

3. Dirk de Vos. Les gouvernements et la microélectronique, Conseil des sciences du Canada, Etude documentaire n° 49, Ottawa, mars 1983, p. 13. Ce rapport présente cinq courtes études de cas ayant pour objet les mesures qu'ont adoptées cinq pays européens afin de promouvoir l'essor de leurs industries s'appuyant sur la microélectronique.

4. Z.P. Zeman. The Impacts of Computer/Communications on Employment in Canada: An Overview of Current OECD Debates, Institut de recherches politiques, Montréal, 1979. Il s'agit d'un examen exhaustif des études européenes, américaines et canadiennes sur le sujet.

5. Conseil des sciences du Canada. Préparons la société informatisée : Demain, il sera trop tard, Ottawa, mars 1982, p. 11. Rapport d'étude de certaines répercussions possibles de la technologie sur l'économie, l'édifice social et l'emploi.

6. Extrait du dossier n° 20828 de la FCC, In the Matter of Amendment of Section 64-702 of the Commission Rules and Regulations (Seconde enquête sur l'informatique), Observations du président, Décision finale 77FCC 2d 384,461 (1980).

7. Conseil économique du Canada. Les enjeux du progrès : innovations, commerce et croissance, Ottawa, 1983, p. 72.

8. A.D. Little Inc. World Telecommunications Survey II, 1980.

9. La Defense Advanced Research Projects Agency, qui administre le programme de recherche appliquée et fondamentale du département américain de la Défense, a demandé que soit approuvé un nouveau programme sur les ordinateurs géants dont le budget serait de 50 millions de dollars pendant l'année financière 1984 et de 95 millions pendant l'année financière 1985. Voir le numéro du 6 mai 1983 de Science, "Supercompeting over Supercomputers", p. 582.

10. Citation de John Kenneth Galbraith tirée d'un article paru le 18 février 1983 dans le Times Higher Education Suplement. L'article s'inspire de la conférence à la mémoire de W.E. Williams que M. Galbraith a donnée en janvier 1983 devant le Arts Council de Grande-Bretagne.

11. Voir par exemple la série d'études et de documents de l'UNESCO sur les politiques culturelles. Ces ouvrages examinent par pays les structures administratives, la planification et le financement, la législation, la budgétisation et d'autres sujets connexes. Pour une bibliographie complète de la série, voir Politique culturelle en Australie de Jean Battersby, UNESCO, Paris, 1980.

12. Business Week, "America Rushes to High Tech for Growth", numéro du 28 mars 1983, p. 84 à 98.

13. Citation tirée d'un article de Colin Norman paru dans le Futurist en février 1981 : "The New Industrial Revolution".

14. Association of Scientific Technical and Managerial Staff (ASTMS). Technological Change and Collective Bargaining, Londres, 1978, p.27.

15. Canadian Economic Services Ltd., Issues in the Analysis of the Information Sector of the Canadian Economy, rapport rédigé en 1977 pour le compte du MDC; Yves Rabeau (GAMMA Inc.), Tele-Informatics, Productivity and Employment: An Economic Interpretation, avril 1980; S.G. Peitchinis, Université de Calgary, The Employment Implications of Computers and telecommunication Technology, avril 1981.

16. Le profil d'embauche entre 1945 et 1974 d'un groupe de compagnies étasuniennes a fait l'objet d'un examen dans le rapport du Commerce Technical Advisory Board to the Secretary of Commerce (département américain du Commerce), intitulé The Role of New Technical Enterprises in the U.S. Economy, Washington, 1976. Le rapport révèle que le taux de croissance de la main-d'oeuvre des compagnies innovatrices, prises ensemble, est bien supérieur à celui des compagnies utilisant les technologies traditionnelles. Voir aussi l'étude du MIT, Who Creates Jobs? The Public Interest (printemps 1980) selon laquelle : dans les années soixante-dix, 70 % des nouveaux emplois ont été crées par de petites entreprises dans les nouveaux secteurs en plein essor; les taux de fondation et de disparition des compagnies dans les secteurs en plein essor étaient très élevés, la demi-vie d'une entreprise étant de trois ans; et le secteur manufacturier générait 4 % des nouveaux emplois.

ANNEXE

RELEVÉ STATISTIQUE

LISTE DES TABLEAUX

		Page
I	Rendement du Secteur, Appareils de communication, 1971-1981	29
II	Rendement du Secteur, Matériel de bureau, 1971-1981	30
III	Rendement du Secteur, Terminaux domestiques, 1971-1981	31
IV	Contribution du Secteur des communications et de la culture au PIB en dollars constants, 1971-1981	32
V	Contribution en pourcentage du Secteur des communications et et de la culture au PIB en dollars constants, 1971-1981	32
VI	Indices de la croissance du PIB en dollars constants, 1971-1981	34
VII	Emploi dans le Secteur des communications et de la culture, 1971-1981	35
VIII	Pourcentage d'emploi par rapport à la main-d'oeuvre totale, 1971-1981	35
IX	Indices de l'augmentation de l'emploi	37
X	Dépenses totales au titre de la R-D par industries choisies, années choisies	39
XI	Pourcentage des dépenses au titre de la R-D, industries choisies, années choisies	39
XII	Prévisions concernant le marché des systèmes de télécommunication, par principale région géographique	41

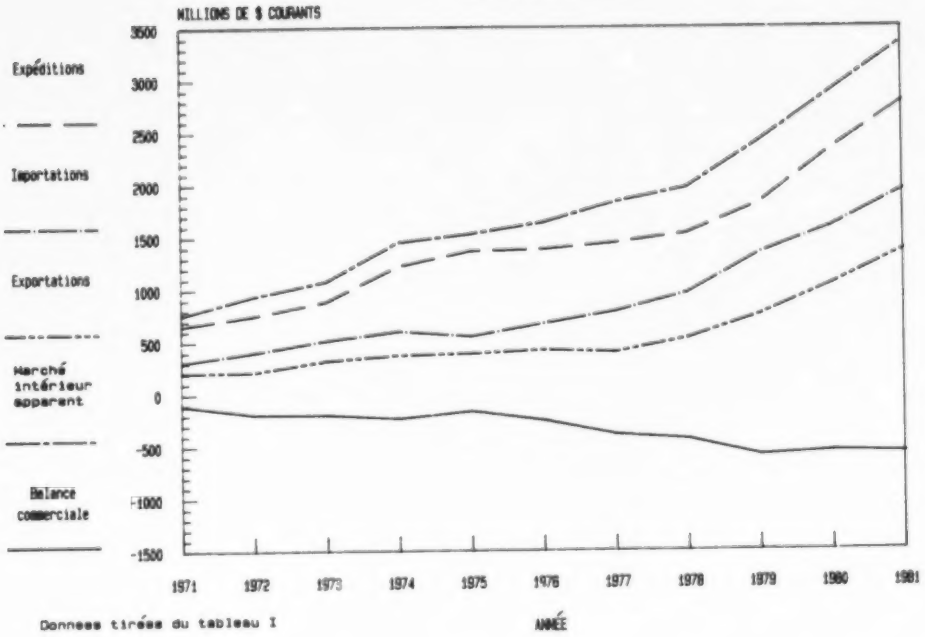
LISTE DES GRAPHIQUES

		Page
1.	Rendement du Secteur, Appareils de communication	29
2.	Rendement du Secteur, Matériel de bureau	30
3.	Rendement du Secteur, Terminaux domestiques	31
4.	Croissance du PIB en dollars constants (Secteur des services de télécommunication)	33
5.	Croissance du PIB en dollars constants (Secteur de la fabrication de matériel)	33
6.	Croissance du PIB en dollars constants (Secteur de la culture)	34
7.	Comparaison de l'emploi et de l'accroissement du PIB en dollars constants (Secteur des services de télécommunication) 1971-1981	36
8.	Comparaison de l'emploi et de l'accroissement du PIB en dollars constants (Secteur de la fabrication de matériel) 1971-1981	36
9.	Changement d'emploi - Emplois culturels et non culturels par industrie, 1971 et 1981	38
10.	Répartition en pourcentage des dépenses totales au titre de la R-D industrielle, 1981	38
11.	Dépenses totales au titre de la R-D des principaux exécutants en R-D industrielle, 1973 et 1983	40

GRAPHIQUE 1

RENDEMENT DU SECTEUR

Appareils de communication



Données tirées du tableau I

RENDEMENT DU SECTEUR — **TABLEAU I**

(millions de dollars courants)

Appareils de communication*

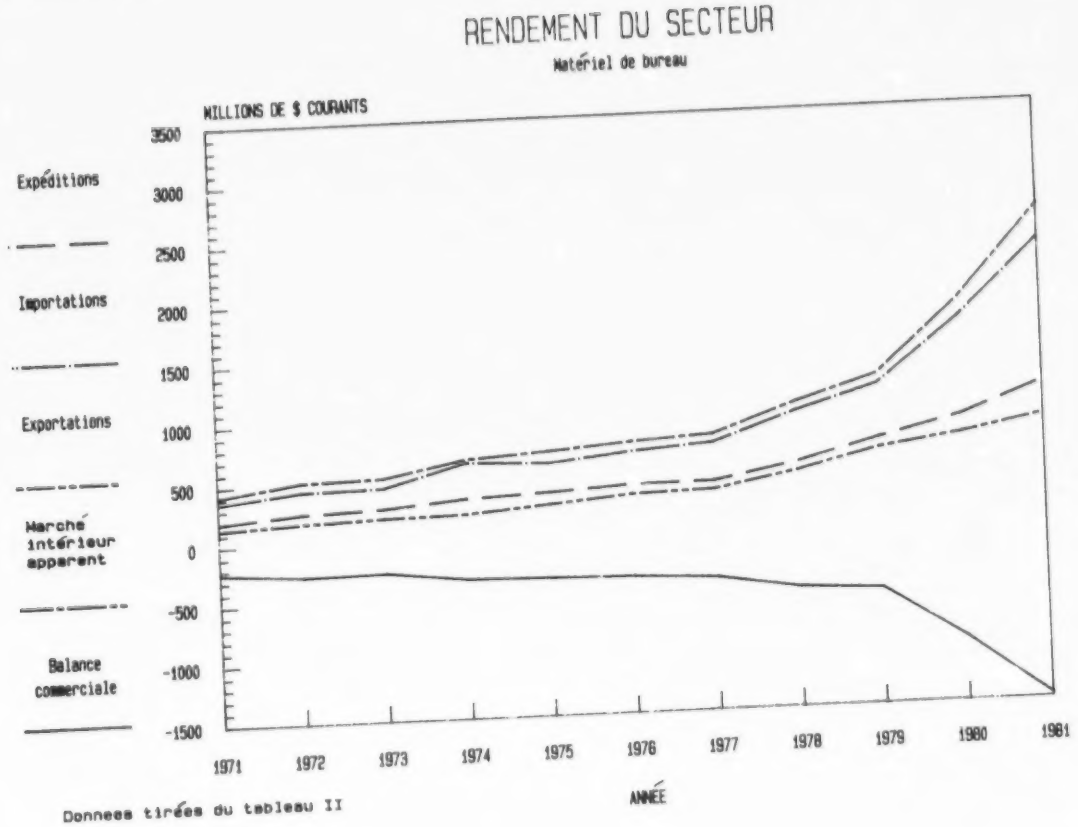
	1971	1973	1975	1977	1979	1981
Expéditions	660	889	1 368	1 441	1 814	2 786
Importations	313	517	551	785	1 340	1 939
Exportations	212	324	389	397	750	1 368
Marché intérieur apparent	761	1 082	1 530	1 829	2 404	3 357
Balance commerciale	-101	-193	-162	-388	-590	-571

Source : Statistique Canada, Recensement des fabricants

Remarque : Marché intérieur apparent = Expéditions et Importations-Exportations

* Comprend postes téléphoniques, matériel télégraphique, matériel de radiocommunication, matériel de transmission et de commutation et matériel de radiodiffusion : CAÉ335

GRAPHIQUE 2



Donnees tirées du tableau II

TABLEAU II

RENDEMENT DU SECTEUR

(millions de dollars courants)

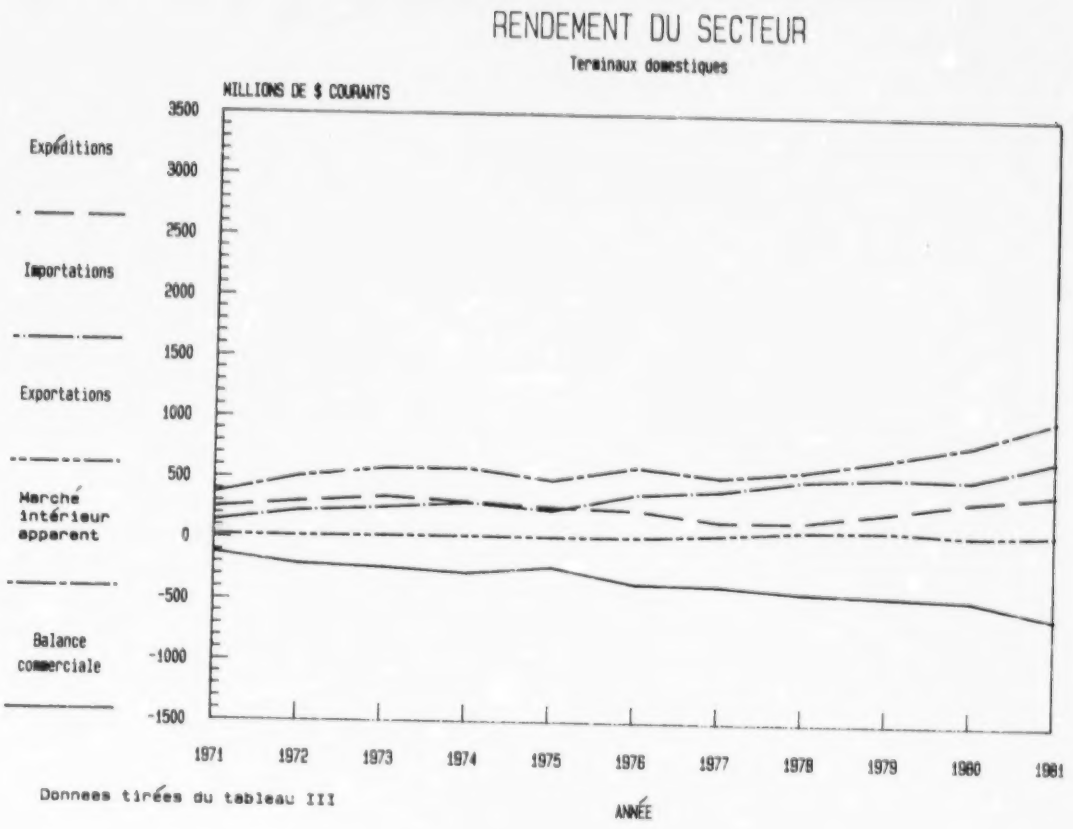
Matériel de bureau*

	1971	1973	1975	1977	1979	1981
Expéditions	203	287	373	417	725	1 147
Importations	368	458	615	737	1 175	2 346
Exportations	147	205	272	347	642	874
Marché intérieur apparent	424	540	715	807	1 258	2 619
Balance commerciale	-221	-253	-342	-390	-533	-1 472

Source : Statistique Canada, Recensement des fabricants
Les ordinateurs ont compté pour environ 90 % des importations de 1978 à 1981

* Comprend machines à calculer, machines de traitement de textes, machines à écrire et dictaphones : CAÉ318

GRAPHIQUE 3



Données tirées du tableau III

RENDEMENT DU SECTEUR **TABLEAU III**

(millions de dollars courants)

Terminaux domestiques*

	1971	1973	1975	1977	1979	1981
Expéditions	256	352	274	166	257	416
Importations	146	263	247	419	541	694
Exportations	29	32	27	55	104	86
Marché intérieur apparent	373	583	494	530	694	1 024
Balance commerciale	-117	-231	-220	-364	-437	-608

Source : Statistique Canada, Recensement des fabricants

* Comprend appareils stéréo, téléviseurs, appareils radio, antennes : CAÉ334

COMMUNICATIONS/CULTURE — **TABLEAU IV**

Contribution du Secteur au PIB

(milliards de dollars constants de 1971)

	1971	1973	1975	1977	1979	1981
PIB TOTAL	205,1	237,7	252,4	271,5	295,4	301,9
Réseaux de téléphonie	2,0	2,5	2,9	03,5	4,0	4,6
Télégraphie & Câbles	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4
SOUS-TOTAL	2,2	2,7	3,2	3,8	4,3	5,0
Appareils de communication	1,0	1,1	1,3	1,1	1,3	1,5
Matériel de bureau	0,3	0,4	0,4	0,5	0,9	1,4
Terminaux domestiques	0,3	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4
SOUS-TOTAL	1,6	2,0	2,1	1,9	2,6	3,3
SOUS-TOTAL du Secteur	3,8	4,7	5,3	5,7	6,9	8,3
Radiodiffusion	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0
Film & Vidéo	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3
Édition	0,8	1,0	1,1	1,2	1,4	1,4
Enregistrements sonores	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
SOUS-TOTAL	1,5	1,8	2,1	2,3	2,6	2,7
GRAND TOTAL	5,3	6,5	7,4	8,0	9,5	11,0

Source : Statistique Canada, Recensement des fabricants

Remarque : Le produit intérieur brut (PIB) est une mesure de la production industrielle (coûts de la main-d'oeuvre, achat de matériels, etc,). On a procédé à la déflation du PIB, de manière à tenir compte de l'inflation. Le rapport PIB en dollars constants effectifs employés est une façon reconnue de mesurer la productivité.

CONTRIBUTION AU PIB EN POURCENTAGE — **TABLEAU V**

(dollars constants de 1971)

(Pourcentage)

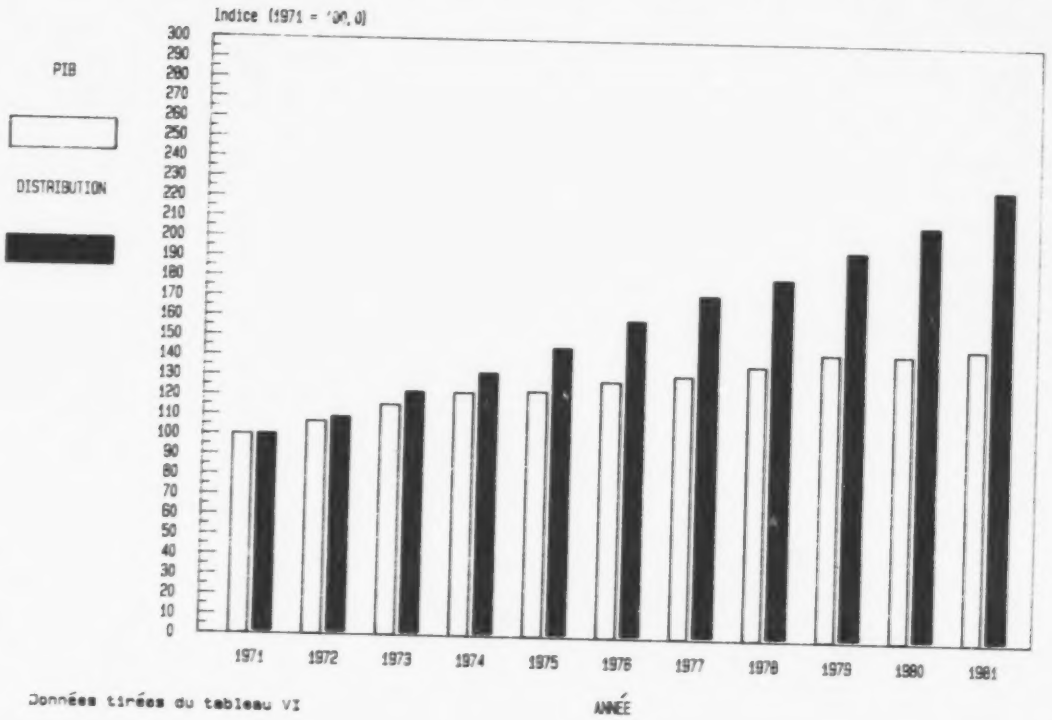
	1971	1973	1975	1977	1979	1981
PIB TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Réseaux de téléphonie	1,0	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5
Télégraphie & Câble	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
SOUS-TOTAL	1,1	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6
Appareils de communication	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5
Matériel de bureau	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,5
Terminaux domestiques	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
SOUS-TOTAL	0,7	0,9	0,9	0,7	0,8	1,1
SOUS-TOTAL du Secteur	1,8	2,0	2,0	2,1	2,3	2,7
Radiodiffusion	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3
Film & Vidéo	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Édition	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5
SOUS-TOTAL	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9
GRAND TOTAL	2,6	2,8	2,8	2,9	3,2	3,6

Source : Statistique Canada

GRAPHIQUE 4

CROISSANCE DU PIB EN DOLLARS CONSTANTS

- SECTEUR DES SERVICES DE TÉLÉCOMMUNICATION -

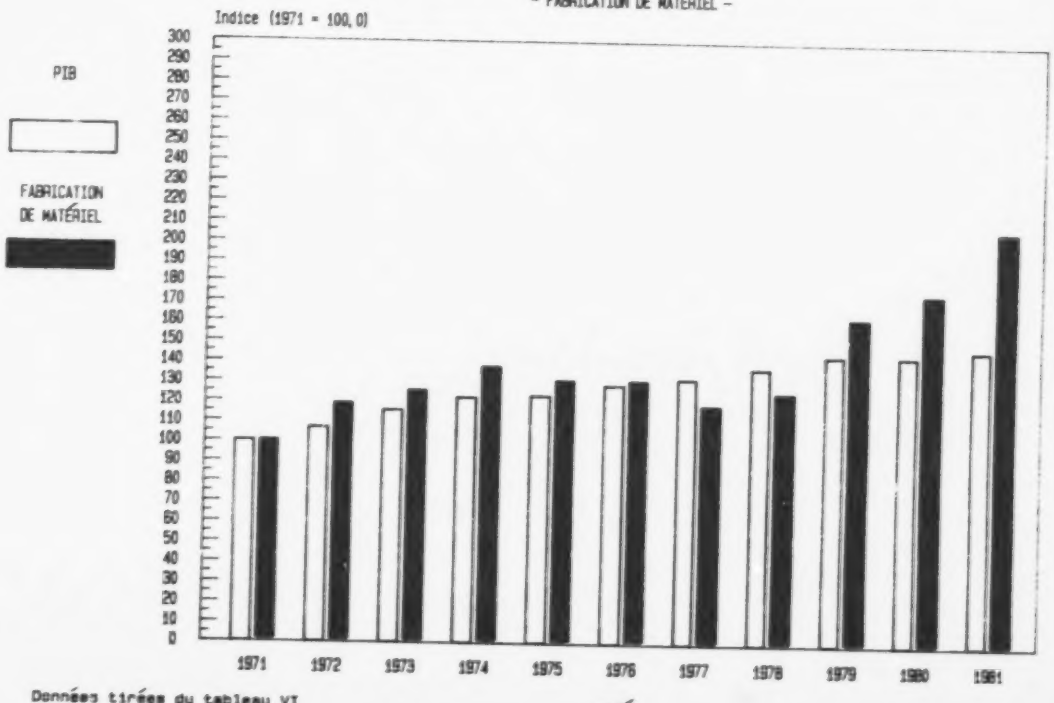


Données tirées du tableau VI

GRAPHIQUE 5

CROISSANCE DU PIB EN DOLLARS CONSTANTS

- FABRICATION DE MATÉRIEL -

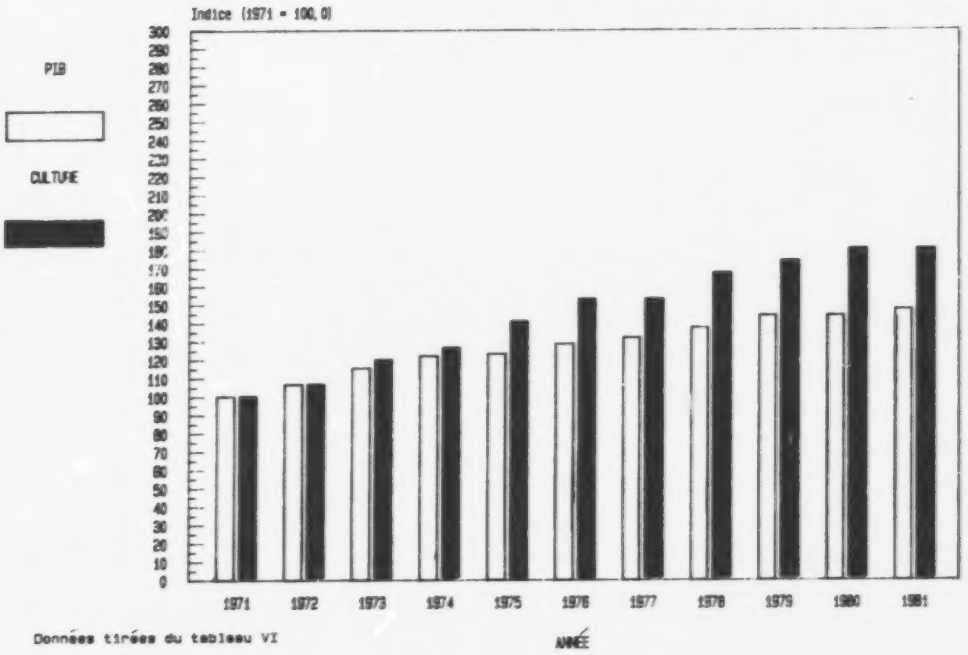


Données tirées du tableau VI

GRAPHIQUE 6

CROISSANCE DU PIB EN DOLLARS CONSTANTS

- CULTURE -



Données tirées du tableau VI

INDICES DU PIB EN DOLLARS CONSTANTS — **TABLEAU VI**

(dollars de 1971 - 1971 = 100,0)

	1971	1973	1975	1977	1979	1981
PIB TOTAL	100,0	115,9	123,1	132,4	144,0	147,2
Réseaux de téléphonie	100,0	121,7	145,6	171,6	196,1	230,0
Télégraphie & Câble	100,0	115,1	139,4	149,8	168,8	194,5
SOUS-TOTAL	100,0	122,7	145,5	172,7	195,5	227,3
Appareils de communication	100,0	116,5	129,2	114,9	132,7	149,5
Matériel de bureau	100,0	122,3	145,4	173,0	302,7	451,5
Terminaux domestiques	100,0	146,0	118,7	89,1	88,8	116,6
SOUS-TOTAL	100,0	125,0	131,3	118,8	162,5	206,3
TOTAL du Secteur	100,0	123,7	139,5	150,0	181,5	218,4
Radiodiffusion	100,0	126,4	140,4	160,4	199,6	193,8
Film & Vidéo	100,0	104,7	134,0	140,1	182,8	202,3
Édition	100,0	121,9	131,3	145,0	160,4	171,1
Enregistrements sonores	100,0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
SOUS-TOTAL	100,0	120,0	140,4	153,3	173,3	180,0
GRAND TOTAL	100,0	122,6	139,6	150,9	179,2	207,5

Source : Statistique Canada

Remarque : Les présents indices utilisent 1971 comme année de référence, afin de mesurer les changements relatifs du PIB. Ils servent à mesurer le pourcentage d'accroissement ou de décroissance à survenir d'une année à l'autre depuis le début du relevé de ces statistiques.

EMPLOI DANS LE SECTEUR DES COMMUNICATIONS ET DE LA CULTURE — **TABLEAU VII**

1971-1981
(unités)

	1971	1973	1975	1977	1979	1981
Réseaux de téléphonie	69 995	75 407	82 866	96 268	104 800	111 648
Télégraphie et Câble	9 733	10 145	11 246	11 701	12 816	13 049
SOUS-TOTAL	79 728	85 552	94 112	107 969	117 616	124 697
Appareils de communication	44 582	43 719	42 041	36 676	39 326	46 330
Matériel de bureau	8 696	10 866	9 613	10 169	11 791	16 161
Terminaux domestiques	7 737	8 748	7 036	3 382	2 946	3 327
SOUS-TOTAL	61 015	63 333	58 680	46 845	53 563	65 818
SOUS-TOTAL du secteur	140 743	148 885	152 792	154 814	171 179	190 515
Radiodiffusion	19 789	21 172	23 497	25 651	27 675	28 792
Film & Vidéo*	-	-	1 757	1 666	1 469	1 532
Édition	37 887	41 178	42 744	42 541	46 478	45 443
Enregistrements sonores*	1 752	1 844	2 337	2 501	2 713	2 559
SOUS-TOTAL *	-	-	70 335	72 359	78 335	78 326
GRAND TOTAL	-	-	223 129	227 173	249 514	268 841
MAIN-D'OEUVRE TOTALE (millions)	**8,639**	**9 276**	**9 974**	**10 498**	**11 207**	**11 830**

Source : Statistique Canada

Note : * Ces données sous-estiment considérablement l'emploi créé dans ces industries. Pour ce qui est de l'industrie du film, par exemple, les données ne tiennent pas compte des pigistes et des sociétés prête-nom établies pour produire des longs métrages (celles-ci sont des sociétés temporaires, étaient peut-être toutes constituées de pigistes ou ne comptaient aucun employé). Pour saisir l'importance des pigistes, il suffit d'examiner les traitements et salaires et les honoraires perçus par les pigistes. En 1975, les traitements et les salaires totalisaient 19 569 millions de dollars et les honoraires des pigistes, 5 825 millions de dollars. En 1981, ces chiffres étaient portés respectivement à 24 470 millions de dollars et à 31 191 millions de dollars.

POURCENTAGE D'EMPLOI PAR RAPPORT A LA MAIN-D'OEUVRE TOTALE — **TABLEAU VIII**

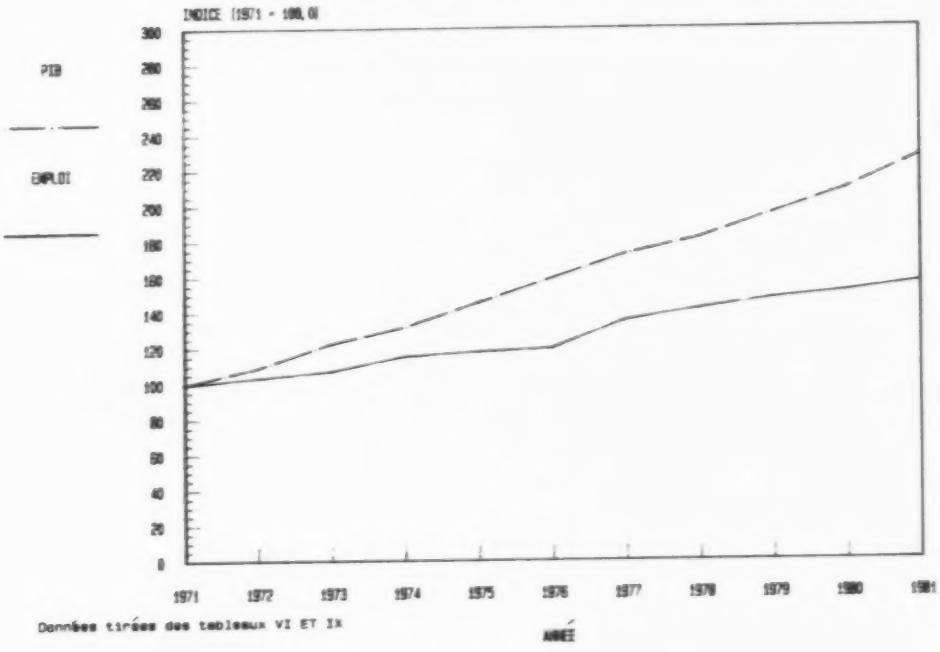
	1971	1973	1975	1977	1979	1981
Réseau de téléphonie	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9
Télégraphie et Câble	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
SOUS-TOTAL	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0
Appareils de communication	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,4
Matériel de bureau	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Terminaux domestiques	0,1	0,1	0,1	-	-	-
SOUS-TOTAL	0,7	0,7	0,6	0,5	,4	0,5
TOTAL du secteur	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,5
Radiodiffusion	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Film & Vidéo	-	-	⩽0,1	⩽0,1	⩽0,1	⩽0,1
Édition	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Enregistrements sonores	⩽0,1	⩽0,1	⩽0,1	⩽0,1	⩽0,1	⩽0,1
SOUS-TOTAL	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
GRAND TOTAL	**2,2**	**2,2**	**2,1**	**2,1**	**2,0**	**2,1**
MAIN-D'OEUVRE TOTALE	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Source : Statistique Canada

GRAPHIQUE 7

COMPARAISON DE L'EMPLOI ET DE L'ACCROISSEMENT DU PIB EN DOLLARS CONSTANTS

- SECTEUR DES SERVICES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS -

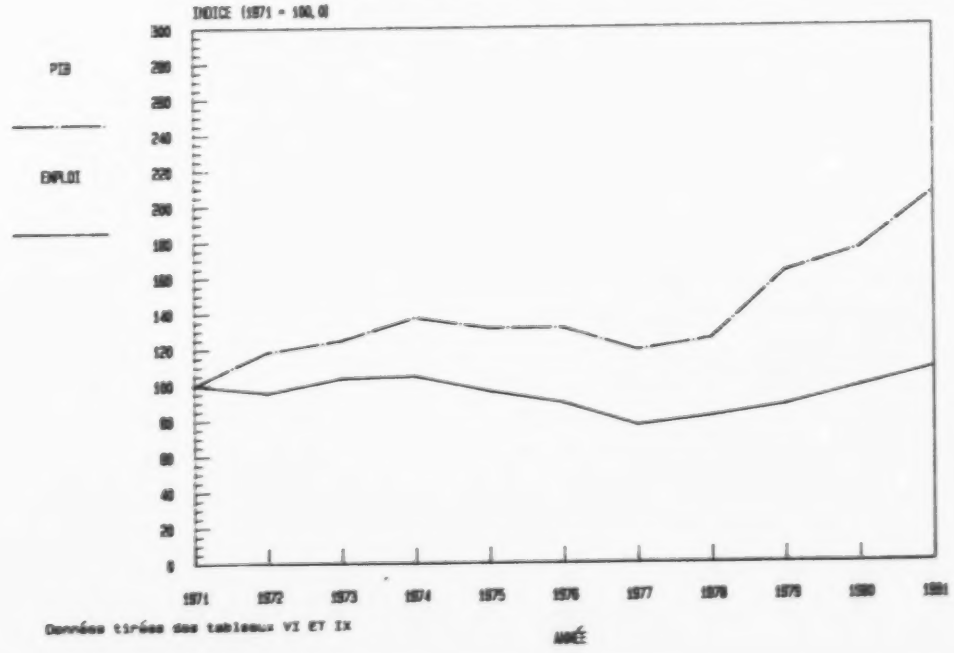


Données tirées des tableaux VI ET IX

GRAPHIQUE 8

COMPARAISON DE L'EMPLOI ET DE L'ACCROISSEMENT DU PIB EN DOLLARS CONSTANTS

- SECTEUR DE LA FABRICATION DE MATÉRIEL -



Données tirées des tableaux VI ET IX

INDICES DE L'AUGMENTATION DE L'EMPLOI — TABLEAU IX

	1971	1973	1975	1977	1979	1981
Réseaux de téléphonie	100,0	107,7	118,4	137,5	149,7	159,5
Télégraphie et Câble	100,0	104,2	115,5	120,2	131,7	134,1
SOUS-TOTAL	100,0	107,3	118,0	135,4	147,5	156,4
Appareils de communication	100,0	98,1	94,3	82,3	88,2	103,9
Matériel de bureau	100,0	125,0	110,5	116,9	135,6	185,8
Terminaux domestiques	100,0	113,0	90,9	43,7	38,1	43,0
SOUS-TOTAL	100,0	103,8	96,2	76,8	87,8	107,9
SOUS-TOTAL du secteur	100,0	105,8	108,6	110,0	121,6	135,4
Radiodiffusion	100,0	107,0	118,7	129,6	139,9	145,5
Film & Vidéo	100,0	-	-	-	-	-
Édition	100,0	108,7	112,8	112,3	122,7	119,9
Enregistrements sonores	100,0	105,3	133,3	142,8	154,9	146,0
SOUS-TOTAL *	100,0	-	-	-	-	-
MAIN-D'OEUVRE TOTALE	100,0	107,4	115,5	121,5	129,7	136,9

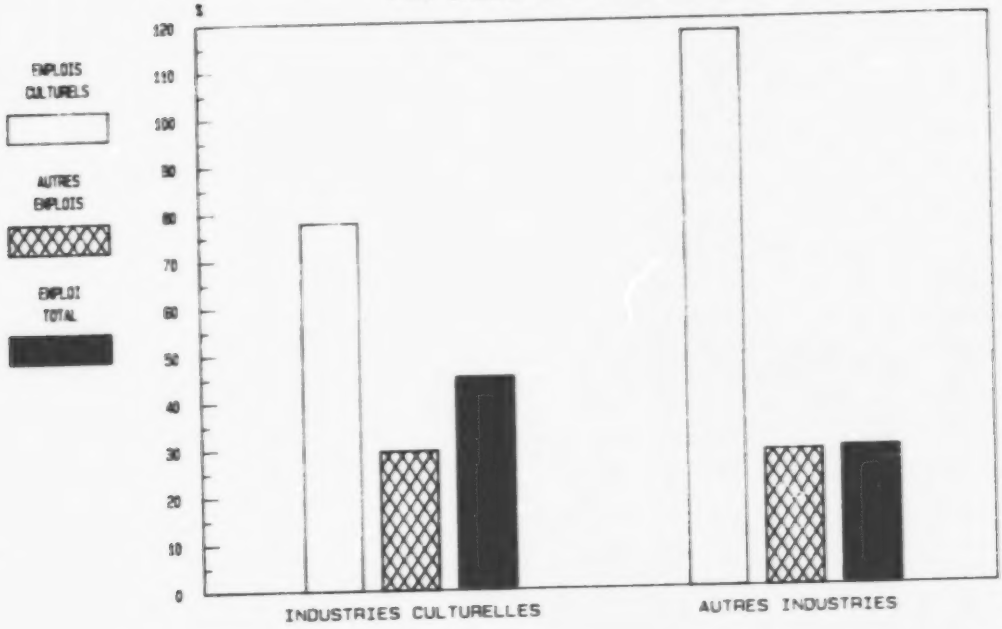
Source : Statistique Canada

Note : * Ces données sous-estiment considérablement l'emploi créé dans ces industries. Pour ce qui est de l'industrie du film, par exemple, les données ne tiennent pas compte des pigistes et des sociétés prête-nom établies pour produire des longs métrages (celles-ci sont des sociétés temporaires, étaient peut-être toutes constituées de pigistes ou ne comptaient aucun employé). Pour saisir l'importance des pigistes, il suffit d'examiner les traitements et salaires et les honoraires perçus par les pigistes. En 1975, les traitements et les salaires totalisaient 19 569 millions de dollars et les honoraires des pigistes, 5 825 millions de dollars. En 1981, ces chiffres étaient portés respectivement à 24 470 millions de dollars et à 31 191 millions de dollars respectivement.

GRAPHIQUE 9

CHANGEMENT D'EMPLOI

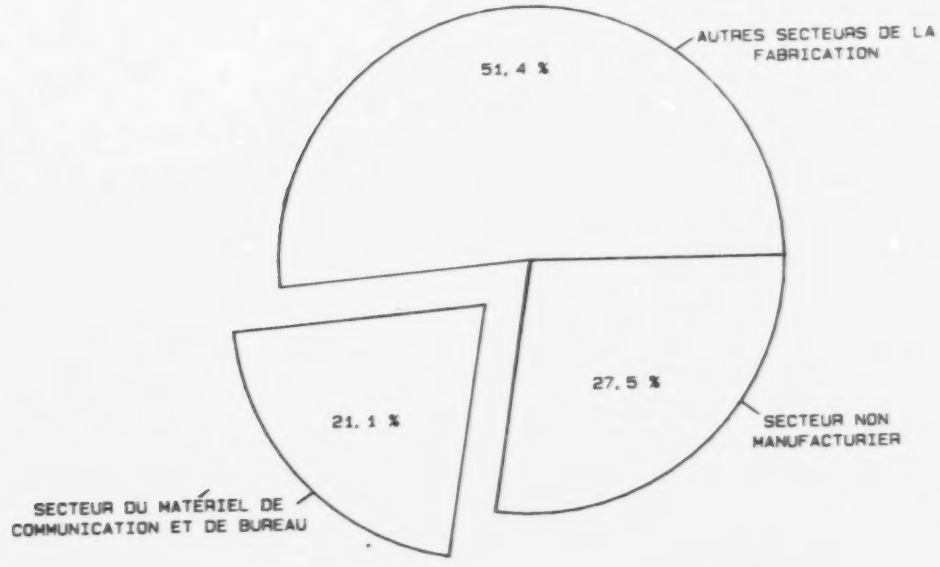
EMPLOIS CULTURELS ET NON CULTURELS
PAR INDUSTRIE (1971 ET 1981)



GRAPHIQUE 10

RÉPARTITION EN POURCENTAGE DES DÉPENSES TOTALES AU TITRE DE LA R-D INDUSTRIELLE

INDUSTRIES CHOISIES (1981)



DONNÉES TIRÉES DU TABLEAU XI

DÉPENSES TOTALES AU TITRE DE LA R-D PAR INDUSTRIES CHOISIES — **TABLEAU X**

(millions de dollars courants)

	1973	1975	1977	1979	1981	1983
Mines et puits	28	47	50	118	205	470
Fabrication						
- Machines de bureau	19	12	14	27	55	80
- Appareils de communication	96	127	145	210	365	614
- Avions et pièces	62	57	95	153	247	282
- Dérivés du pétrole	20	46	72	116	208	321
- Produits chimiques	34	44	48	66	102	126
- Autres secteurs de la fabrication	191	275	294	412	579	685
Services						
- Transport et autres services	10	25	52	41	61	72
- Énergie électrique	23	42	44	69	92	152
- Bureau d'étude et services scientifiques	11	20	32	43	57	67
- Autres services	3	5	11	14	33	38
Total - Toutes les industries	497	700	857	1 269	2 004	2 907

Source : Statistique Canada

Note : Comprend les dépenses d'immobilisations et les dépenses de fonctionnement engagées par les compagnies dans la plupart des secteurs industriels. Sont exclues les dépenses du gouvernement et celles des industries comme l'agriculture, la foresterie, la pêche, le commerce, les finances, les assurances et les services personnels, où sont effectués peu de travaux de recherche et de développement, sinon aucun.

POURCENTAGE DES DÉPENSES AU TITRE DE LA R-D INDUSTRIES CHOISIES, ANNÉES CHOISIES — **TABLEAU XI**

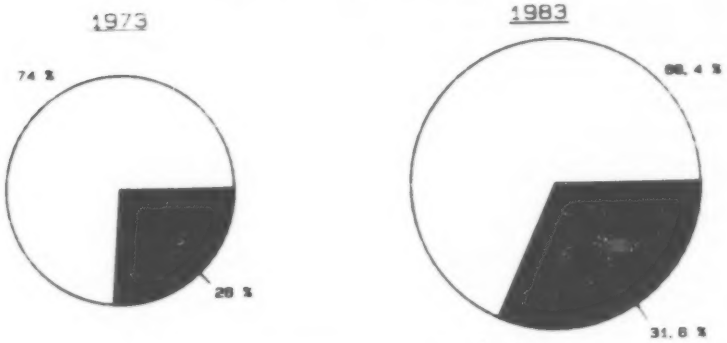
	1973	1975	1977	1979	1981	1983
Mines et puits	5,6	6,7	5,8	9,3	10,2	16,2
Fabrication						
- Machines de bureau	3,8	1,7	1,6	2,1	2,7	2,8
- Appareils de communication	19,3	18,1	16,9	16,5	18,2	21,1
- Avions et pièces	12,5	8,1	11,1	12,1	12,3	9,7
- Dérivés du pétrole	4,0	6,6	8,4	9,1	10,4	11,0
- Produits chimiques	6,8	6,3	5,6	5,2	5,1	4,3
- Autres secteurs de la fabrication	38,6	39,3	34,3	32,5	28,9	23,6
Services						
- Transport et Communications	2,0	3,6	6,1	3,2	3,0	2,5
- Énergie électrique	4,6	6,0	5,1	5,4	4,6	5,2
- Bureaux d'étude	2,2	2,9	3,7	3,4	2,8	2,3
- Autres services	0,7	0,7	1,4	1,2	1,8	1,3
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Source : Statistique Canada

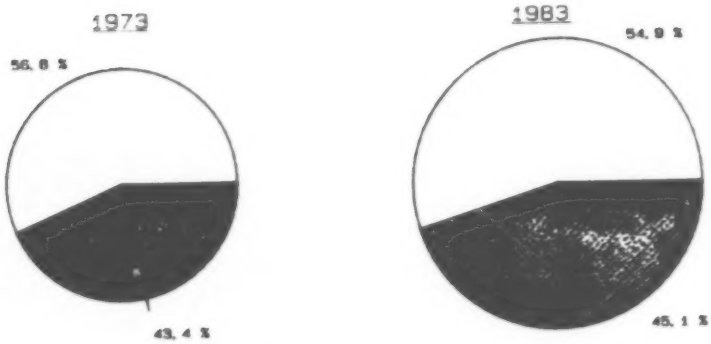
GRAPHIQUE 11

DÉPENSES TOTALES AU TITRE DE LA R-D DES PRINCIPAUX EXÉCUTANTS EN R-D INDUSTRIELLE (1973 ET 1983)

10 PRINCIPALES SOCIÉTÉS



100 PRINCIPALES SOCIÉTÉS



DÉPENSES TOTALES

1973	1983
503 millions de dollars	2 907 millions de dollars

TABLEAU XII

Prévisions concernant le marché des systèmes de télécommunication, par principale région géographique
(en millions de $ étatsuniens)

Région	Téléphone		Télégraphie, télex et données		Télécommunications par satellite		Service radiomobile et radiotelephonie		Téléappel		Télédistribution		Total	
$ E.-U. (millions)	$	%	$	%	$	%	$	%	$	%	$	%	$	%
Amérique du Nord														
1980	12 638,2	74,3	2 481,4	14,6	122,9	0,7	1 496,2	8,8	33,4	0,2	228,7	1,3	17 000,8	100 %
1985	18 714,3	74,9	3 823,9	15,3	290,4	1,1	1 779,2	7,1	46,4	0,2	318,9	1,3	24 971,1	100 %
1990	26 504,6	74,2	6 000,5	16,8	463,7	1,3	2 299,4	6,4	55,8	0,2	391,5	1,1	35 715,5	100 %
Asie (et URSS)														
1980	8 687,5	86,7	636,5	6,3	122,5	1,2	560,8	5,6	14,5	0,1	0,5	-	10 022,3	100 %
1985	14 338,4	85,7	1 157,0	6,9	237,6	1,4	985,7	5,9	19,5	0,1	1,1	-	16 739,3	100 %
1990	23 089,1	85,9	1 934,2	7,2	374,2	1,4	1 434,6	5,3	23,1	-	1,6	-	26 856,8	100 %
Europe														
1980	9 465,7	87,3	739,9	6,8	59,0	0,5	539,5	5,0	28,7	0,2	15,2	0,1	10 848,0	100 %
1985	13 263,9	84,7	1 322,3	8,5	111,4	0,7	854,7	5,5	63,9	0,4	29,5	0,2	15 626,7	100 %
1990	17 117,1	82,1	2 015,6	9,7	189,4	0,9	1 297,9	6,2	106,5	0,5	123,1	0,6	20 849,6	100 %
Amérique latine														
1980	974,0	83,4	104,9	9,0	14,2	1,2	70,4	6,0	3,5	0,3	1,7	0,1	1 172,7	100 %
1985	1 524,1	84,5	144,3	8,0	14,6	0,8	111,9	6,2	6,8	0,4	2,6	0,1	1 804,3	100 %
1990	2 010,4	84,1	186,4	7,8	34,0	1,4	145,3	6,1	10,6	0,4	4,0	0,2	2 390,7	100 %
Océanie														
1980	654,2	86,8	33,3	4,4	43,1	5,7	23,0	3,0	0,1	-	-	-	753,7	100 %
1985	913,6	87,8	46,6	4,5	48,1	4,6	32,4	3,1	0,1	-	-	-	1 040,9	100 %
1990	1 270,3	87,9	79,2	5,5	51,5	3,5	44,4	3,0	0,2	-	-	-	1 445,6	100 %
Afrique														
1980	313,5	81,4	48,3	12,6	3,2	0,8	20,0	5,2	-	-	-	-	385,0	100 %
1985	457,4	82,3	66,7	12,0	5,8	1,0	25,7	4,6	0,1	-	-	-	555,5	100 %
1990	689,6	82,1	97,0	11,6	10,5	1,3	42,3	5,0	0,2	-	-	-	839,6	100 %
Monde (milliards de $)														
1980	32,7	81,7	4,0	10,0	0,4	1,0	2,7	6,7	0,1	0,2	0,3	0,7	40,2	100 %
1985	49,2	81,0	6,6	10,9	0,7	1,1	3,8	6,3	0,1	0,2	0,3	0,5	60,7	100 %
1990	70,6	80,3	10,3	11,7	1,1	1,2	5,2	5,9	0,2	0,2	0,5	0,6	87,9	100 %

Source : Arthur D. Little Inc., World Telecommunications Survey II, 1980.